

Bomba cuaternaria Agilent Serie 1200





Manual de usuario



Avisos

Número de referencia del manual:

G1311-95011

Edición

11/08

Impreso en Alemania

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

Sólo para uso en investigación.

No usar en procedimientos de diagnóstico.

Garantía

El material contenido en este documento se proporciona "tal como es" y está sujeto a modificaciones, sin previo aviso, en ediciones futuras. Además, hasta el máximo permitido por la ley aplicable, Agilent rechaza cualquier garantía, expresa o implícita, en relación con este manual y con cualquier información contenida en el mismo, incluyendo, pero no limitado a, las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. En ningún caso Agilent será responsable de los errores o de los daños incidentales o consecuentes relacionados con el suministro, utilización o uso de este documento o de cualquier información contenida en el mismo. En el caso que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito separado con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y que estén en conflicto con estas condiciones, prevalecerán las condiciones de garantía del acuerdo separado.

Licencias sobre la tecnología

El hardware y/o software descritos en este documento se suministran bajo una licencia y pueden utilizarse o copiarse únicamente de acuerdo con las condiciones de tal licencia.

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños en el producto o pérdida de datos importantes. No avance más allá de un aviso de **PRECAUCIÓN** hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de ADVERTENCIA indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento de operación, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se ponen en práctica, pueden provocar daños personales o la muerte. No avance más allá de un aviso de ADVERTENCIA hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

Contenido

1
Introducción

Introducción a la bomba cuaternaria

La bomba cuaternaria está compuesta por una cabina de disolventes, un desgasificador de vacío y una bomba de gradiente de cuatro canales. Esta última comprende una válvula de partición de alta velocidad y un dispositivo de bomba. Proporciona la generación de un gradiente por mezcla a baja presión. La desgasificación del disolvente es imprescindible en un sistema de gradiente a baja presión por lo que el desgasificador de vacío Agilent Serie 1200 forma parte del sistema de la bomba cuaternaria. La cabina de disolventes tiene espacio suficiente para cuatro botellas de un litro. Puede disponerse de un lavado activo de sellos (opcional) cuando la bomba cuaternaria se utiliza con soluciones tampón concentradas.

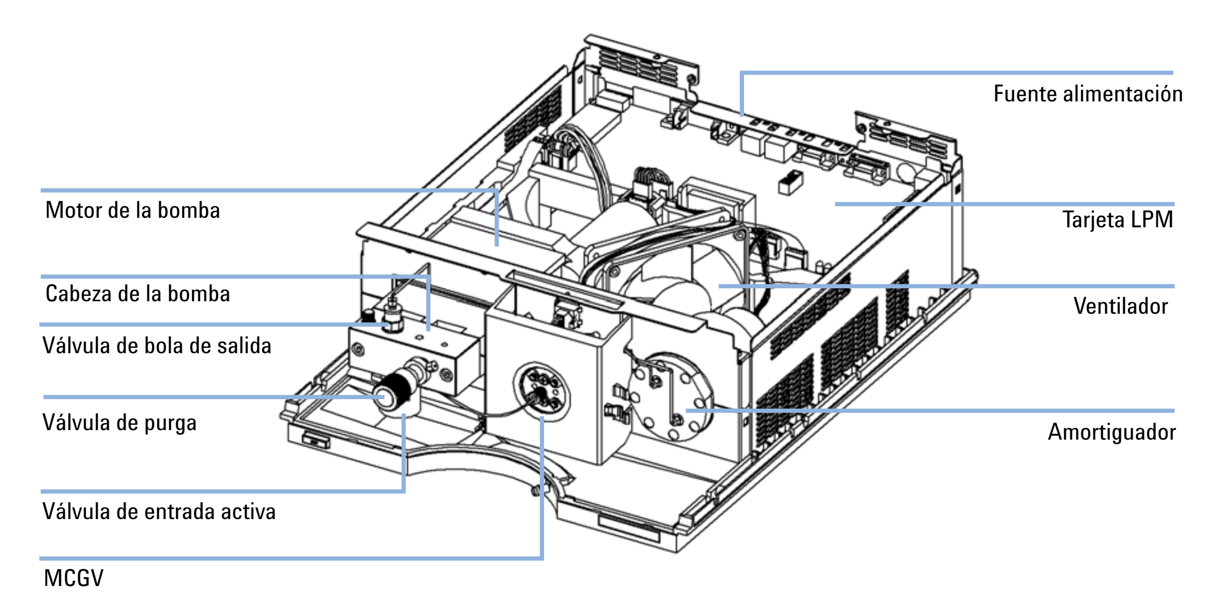


Figura 1 Descripción de la bomba cuaternaria

Descripción del paso hidráulico

La bomba cuaternaria está basada en un diseño en serie de dos émbolos y dos canales que abarca todas las funciones esenciales que debe cumplir cualquier sistema de flujo de disolventes. La medida y suministro de disolvente a la zona de alta presión se realiza mediante un dispositivo que puede generar hasta 400 bares.

La desgasificación de disolventes se realiza mediante un desgasificador de vacío y las composiciones de disolvente se generan en la zona de baja presión por una válvula de partición de alta velocidad.

El dispositivo de la bomba incluye una cabeza de la bomba con una válvula de entrada activa con un cartucho reemplazable y una válvula de salida. Entre las dos cámaras de los émbolos hay conectada una unidad de amortiguación. Una válvula de purga que contiene una frita PTFE se dispone a la salida de la bomba para cebar convenientemente la cabeza de la bomba.

Puede disponerse de un lavado activo de sellos (opcional) cuando la bomba cuaternaria se utiliza con soluciones tampón concentradas.

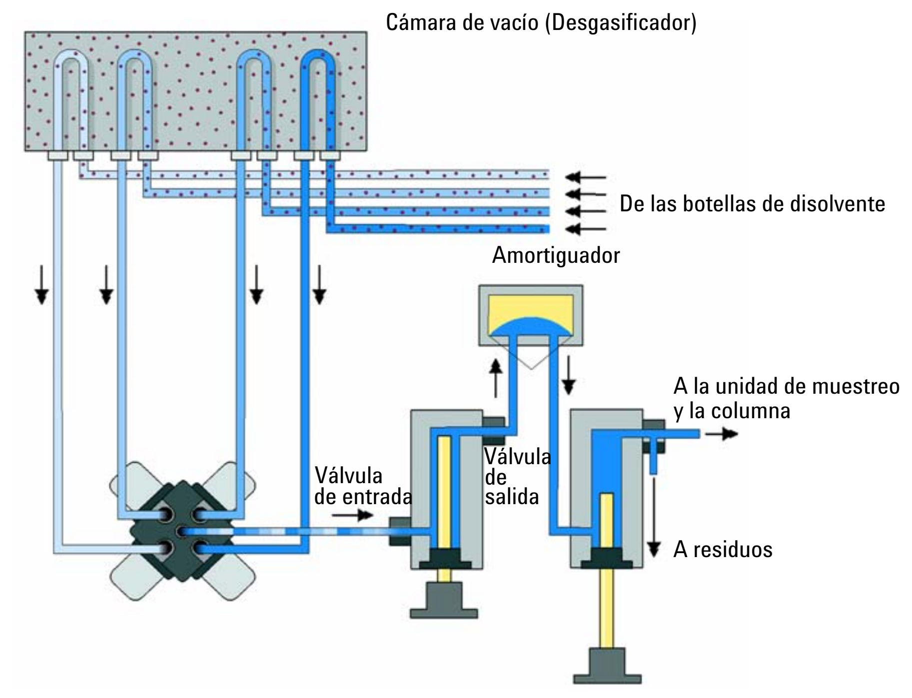


Figura 2 Paso hidráulico de la bomba cuaternaria

Funcionamiento de la bomba

El líquido circula desde la reserva de disolvente, a través del desgasificador, hasta la MCGV y desde allí hasta la válvula de entrada activa. El dispositivo de bomba se compone de dos unidades émbolo/cámara prácticamente idénticas. Las dos unidades émbolo/cámara incluyen un accionamiento de bola-helicoidal y una cabeza de bomba con un émbolo de zafiro para movimientos contrarios.

Un motor de reluctancia variable, servo-controlado, dirige los dos accionamientos de bola-helicoidales en direcciones opuestas. Los engranajes de los accionamientos de bola-helicoidales tienen circunferencias distintas (relación 2:1) permitiendo que el primer émbolo se mueva a una velocidad dos veces superior a la del segundo émbolo. El disolvente penetra en la cabeza de la bomba muy próxima al límite inferior y sale de ella por su parte superior. El diámetro externo del émbolo es menor que el diámetro interno de la cámara de la cabeza de la bomba, lo que permite que el disolvente rellene el espacio que queda entre ellos. El primer émbolo tiene un volumen de embolada de rango 20 –100 µl dependiendo de la velocidad de flujo. El microprocesador controla todas las velocidades de flujo en un rango de 1 µl–10 ml/min. La entrada de la primera unidad de cámara/émbolo está conectada a la válvula de entrada activa que se abre o cierra controlada por el procesador permitiendo que el disolvente llegue a la primera unidad de émbolo de la bomba. Un motor de reluctancia variable dirige los dos accionamientos de bola-helicoidales en direcciones opuestas. Los engranajes de los accionamientos de bola-helicoidales tienen circunferencias distintas (relación 2:1) permitiendo que el primer émbolo se mueva a una velocidad dos veces superior a la del segundo émbolo. El disolvente penetra en la cabeza de la bomba muy próxima al límite inferior y sale de ella por su parte superior. El diámetro externo del émbolo es menor que el diámetro interno de la cámara de la cabeza de la bomba, lo que permite que el disolvente rellene el espacio que queda entre ellos.

La salida de la primera unidad de cámara/émbolo está conectada, a través de la válvula de bola de salida y la unidad de amortiguación, a la entrada de la segunda unidad de cámara/émbolo. La salida del dispositivo de la válvula de purga está conectada al siguiente sistema cromatográfico.

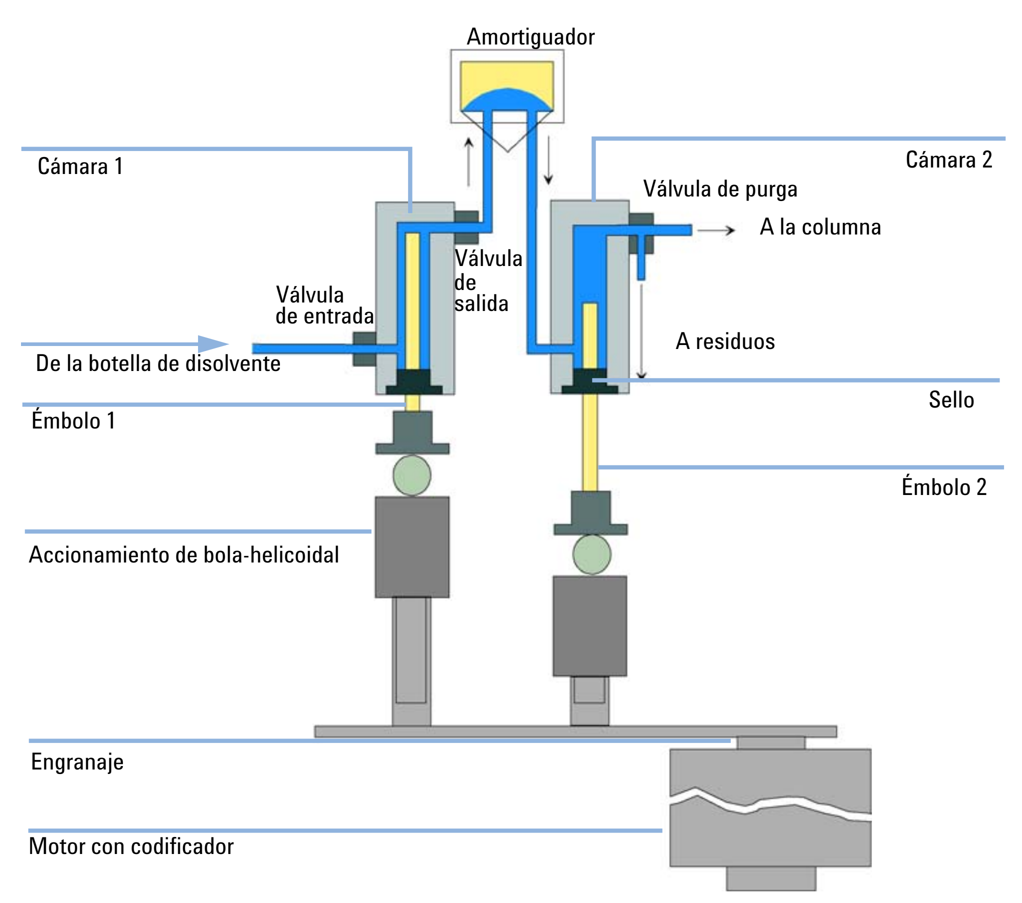


Figura 3 Principio de la bomba

Cuando se enciende, la bomba cuaternaria se inicializa para determinar el centro muerto superior del primer émbolo. El primer émbolo sube lentamente hasta el tope mecánico de la cámara y desde allí vuelve hacia atrás una longitud determinada. El controlador graba esta posición del émbolo en la memoria. Después de esta inicialización, la bomba cuaternaria inicia la operación con los parámetros establecidos. La válvula de entrada activa se abre y el émbolo que se movía hacia abajo, introduce disolvente en la primera cámara. Al mismo tiempo el segundo émbolo se mueve hacia arriba introduciendo el disolvente en el sistema. Después de realizar la longitud de embolada definida por el controlador (dependiendo de la velocidad de flujo) el motor de accionamiento se detiene y la válvula de entrada activa se cierra. El sentido del motor

se revierte y mueve el primer émbolo hacia arriba hasta que alcanza el límite superior almacenado mientras que el segundo émbolo se mueve hacia abajo. Después, la secuencia vuelve a empezar, moviendo los émbolos arriba y abajo entre los dos límites. Durante el movimiento de subida del primer émbolo, el disolvente dentro de la cámara es presionado contra la válvula de bola de salida hacia la segunda cámara. El segundo émbolo toma la mitad del volumen que desplazó el primero y el volumen remanente se introduce directamente en el sistema. Durante el proceso de toma de disolvente del primer émbolo, el segundo émbolo envía el volumen extraído al sistema.

Para generar una mezcla de los disolventes de las botellas A, B, C y D, el controlador divide la embolada de recogida en fracciones en las que la válvula de gradiente conecta el canal del disolvente especificado a la entrada de la bomba.

Tabla 1 Detalles de la bomba

Volumen de retardo	800–1100 µl, dependiendo de la retropresión
Materiales en contacto con la fase móvil	
DCGV	PTFE
Cabeza de la bomba	Acero inoxidable, oro, zafiro, cerámica
Válvula de entrada	Acero inoxidable, oro, zafiro, rubí, cerámica, PTFE
Válvula de salida	Acero inoxidable, oro, zafiro, rubí
Adaptador	Acero inoxidable, oro
Válvula de purga	Acero inoxidable, oro, PTFE, cerámica, PEEK
Unidad de amortiguación	Oro, acero inoxidable

Consulte las especificaciones de la bomba cuaternaria en “Requisitos y especificaciones de las instalaciones” en la página 21.

Funcionamiento de la compensación de compresibilidad

La compresibilidad de los disolventes afecta a la estabilidad del tiempo de retención, cuando cambia la retropresión en el sistema (por ejemplo, edad de la columna). Para minimizar este efecto, la bomba ofrece una función de compensación de compresibilidad que optimiza la estabilidad del flujo de acuerdo con el tipo de disolvente. La compensación de compresibilidad se establece con un valor por defecto y puede cambiarse a través de la interfase de usuario.

Si no hubiera compensación de la compresibilidad de los disolventes, durante la embolada del primer émbolo podría ocurrir lo siguiente: la presión se incrementaría dentro de la cámara del émbolo y el volumen dentro de ella estaría comprimido dependiendo de la retropresión y del tipo de disolvente. El volumen comprimido reducirá el volumen desplazado en el sistema.

Con un valor de compresibilidad establecido, el procesador calcula un volumen de compensación que depende de la retropresión del sistema y de la compresibilidad seleccionada. Este volumen de compensación se añade al volumen de embolada normal compensando la *pérdida* de volumen, antes descrita, durante el desarrollo de la embolada del primer émbolo.

Funcionamiento del volumen de embolada variable

Debido a la compresión del volumen de la cámara de la bomba, cada embolada de la bomba genera una pequeña pulsación de presión que influye sobre la onda de flujo de la bomba. La amplitud del pulso de presión depende principalmente del volumen de embolada y de la compensación de compresibilidad del disolvente utilizado. Volúmenes de embolada pequeños generan pulsaciones de presión de menor amplitud que los volúmenes de embolada grandes a la misma velocidad de flujo. Además, la frecuencia de los pulsos de presión será superior. Esto disminuirá la influencia de los pulsos de flujo sobre los resultados cuantitativos.

En modo gradiente, volúmenes más pequeños de embolada resultantes en menos ondas de flujo, mejorarán la onda de composición.

El módulo utiliza un sistema helicoidal controlado por procesadores para mover los émbolos. El volumen normal de embolada se optimiza para la velocidad de flujo seleccionada. Los flujos pequeños utilizan un volumen de embolada pequeño, y los flujos superiores utilizan volúmenes mayores.

El volumen de embolada para la bomba se fija en modo AUTO. Esto significa que la embolada se optimiza para el flujo utilizado. Es posible un cambio a volúmenes de embolada mayores, pero no se recomienda.

Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

El mantenimiento preventivo asistido (EMF, Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona la información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. La información visual en la interfase del usuario indica que deben programarse procedimientos de mantenimiento.

Para obtener más información sobre los contadores EMF y cómo utilizarlos, consulte Lab Advisor de Agilent.

Disposición del instrumento

El diseño industrial del módulo incorpora varias funciones innovadoras. Utiliza el concepto E-PAC de Agilent para el embalaje de piezas electrónicas y mecánicas. Este concepto se basa en el uso de láminas espaciadoras de espuma de polipropileno expandido (EPP) entre las que se colocan los componentes mecánicos y electrónicos del módulo. El paquete se guarda en una cabina metálica recubierta por otra de plástico. Las ventajas de este embalaje son:

- se eliminan tornillos de sujeción, cerrojos o ataduras, reduciendo el número de componentes y facilitando los procesos de embalaje/desembalaje,
- las láminas de plástico tienen canales de aire para dejar pasar el aire refrigerador exactamente hasta las posiciones necesarias,
- las láminas plásticas amortiguan los choques que puedan sufrir las piezas electrónicas y mecánicas, y
- la cabina interior metálica protege la electrónica interna de interferencias electromagnéticas e incluso ayuda a reducir las emisiones de frecuencia de radio del propio instrumento.

Electrónica

La electrónica se compone de cuatro piezas principales:

- Tarjeta principal de la bomba de baja presión (LPM).
- Fuente de alimentación.

Opcional:

- Tarjeta de interfase (BCD/contactos externos).
- Tarjeta de comunicaciones LAN.

Tarjeta principal de la bomba de baja presión (LPM)

La tarjeta controla toda la información y actividades de todas las partes del módulo. El operador introduce los parámetros, cambia los modos y controla el módulo mediante interfases (CAN, GPIB o RS-232C) conectadas a las interfases de usuario.

Dispositivo de la fuente de alimentación principal

La fuente de alimentación principal es un dispositivo cerrado (sin posibilidad de reparación a nivel de componentes). La fuente de alimentación proporciona todos los voltajes de CC utilizados en el módulo. El voltaje de la línea puede variar en un rango de 100 a 120 o de 220 a 240 voltios CA ±10% y no necesita ser fijado de forma manual.

Tarjetas de interfase opcionales

Los módulos Agilent 1200 tienen una ranura opcional para una tarjeta que permite añadir una tarjeta de interfase a los módulos. Las tarjetas de interfase opcionales para Agilent Serie 1200 son:

- Tarjeta de BCD
- Tarjeta de comunicaciones LAN

Conexiones eléctricas

- El conector GPIB se utiliza para conectar la bomba a un ordenador. El módulo del interruptor de dirección y de control próximo al conector GPIB determina la dirección GPIB de la bomba. Los interruptores están predefinidos con una dirección por defecto ("Agilent 1200 Series Interfaces" en la página 20), reconocida una vez efectuada una operación de apagado y encendido del módulo.
- El bus CAN es un bus de serie con transferencia de datos de alta velocidad. Los dos conectores para el bus CAN se utilizan para transferencia y sincronización de datos en el módulo Agilent Serie 1200.
- Una salida analógica proporciona una señal de presión para los integradores o los sistemas de procesamiento de datos.
- La ranura de la tarjeta de interfase se utiliza para contactos externos, salida de número de botella BCD y conexiones LAN.
- El conector REMOTE puede utilizarse en combinación con otros instrumentos analíticos de Agilent Technologies si se desean utilizar funciones comunes como inicio, apagado común, preparación, etc.
- El conector RS-232C puede utilizarse para controlar el módulo desde un ordenador, a través de una conexión RS-232C, utilizando el software apropiado. Consultar la documentación del software para obtener más información.
- El enchufe de entrada a la corriente acepta un voltaje de línea de 100 a 120 o de 220 a 240 VCA ±10% con una frecuencia de línea de 50 ó 60 Hz. El consumo máximo de corriente es de 220 VA. No hay selector de voltaje en el módulo ya que la fuente de alimentación tiene una capacidad de amplio rango. No hay fusibles accesibles desde el exterior, ya que la fuente de alimentación lleva incorporados fusibles electrónicos automáticos. La palanca de seguridad en el conector de entrada de corriente previene la retirada de la cubierta del módulo cuando la corriente aún esté conectada.

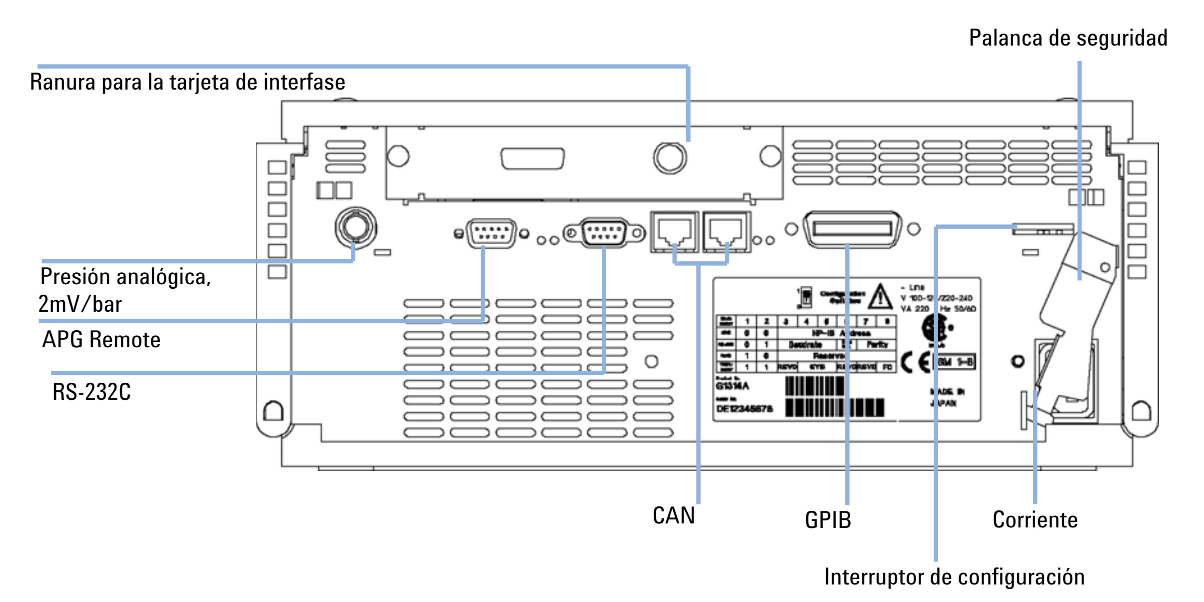


Figura 4 Vista posterior de la bomba: conexiones eléctricas y etiqueta

Agilent 1200 Series Interfaces

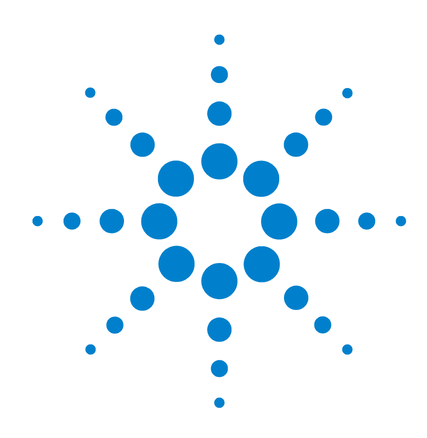
Los módulos Agilent Serie 1200 proporcionan las siguientes interfases:

Tabla 2 Agilent 1200 Series Interfaces

Tipo de interfase	Bombeo	Inyector automático	Detector DA Detector MW Detector FL	Detector VW Detector RI	Compartimento termostatizado de columna	Desgasificador vacío
CAN	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
GPIB	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
RS-232C	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
APG Remote	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí	Sí	No	2 ×	1 ×	No	Sí[1]
Tarjeta interfase[2]	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

[1] El desgasificador de vacío tendrá un conector especial para uso específico. Para obtener más información, consulte el manual del desgasificador.

[2] La ranura de la tarjeta de interfase (no común a todos los módulos) satisface necesidades de interfase específicas (contactos externos, BCD, LAN, etc.).



2
Requisitos y especificaciones de las instalaciones



Requisitos de las instalaciones

Es importante disponer de un entorno adecuado para asegurar un óptimo funcionamiento del instrumento.

Consideraciones sobre alimentación

La fuente de alimentación del módulo tiene una capacidad de amplio rango (consulte Tabla 3 en la página 25). Acepta cualquier voltaje de línea comprendido en el margen descrito en la tabla anteriormente mencionada. Por lo tanto, no hay ningún selector de voltaje en la parte posterior del módulo. Tampoco hay fusibles accesibles desde el exterior, ya que la fuente de alimentación incluye fusibles electrónicos automáticos.

ADVERTENCIA

Voltaje incorrecto en el instrumento

Si los aparatos se conectan a un voltaje superior al especificado, existe peligro de descarga o de daños en los instrumentos.

➔ Conecte el instrumento al voltaje especificado.

ADVERTENCIA

El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

➔ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

➔ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

PRECAUCIÓN Enchufe de alimentación inaccesible.

En caso de emergencia debe poder desconectar el instrumento de la línea de alimentación en cualquier momento.

→ Asegúrese de tener fácil acceso al conector de corriente del instrumento para desconectarlo.

→ Deje suficiente espacio detrás del enchufe del instrumento para desenchufar el cable.

Cables de alimentación

Se ofrecen diferentes opciones de cables de alimentación con el módulo. Los terminales hembra de todos los cables de alimentación son idénticos. Se conecta al enchufe de entrada a la corriente en la parte trasera del módulo. El terminal macho de cada cable de alimentación es específico para los enchufes de cada país o región.

ADVERTENCIA **La ausencia de conexiones a tierra y el uso de un cable de alimentación no especificado pueden provocar electrocución o cortocircuitos.**

Electrocución

→ No enchufar nunca los instrumentos a una toma de corriente desprovista de conexión a tierra.

→ No utilice nunca un cable de alimentación distinto al cable de Agilent Technologies diseñado para su región.

ADVERTENCIA **Use of unsupplied cables**

Si se usan cables que no haya suministrado Agilent Technologies se pueden producir daños en los componentes electrónicos o daños personales.

→ No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Espacio necesario

Las dimensiones y el peso del módulo (consulte Tabla 3 en la página 25) permiten su instalación sobre prácticamente cualquier banco de laboratorio. Necesita, aproximadamente, unos 2,5 cm de espacio extra a cada lado y unos 8 cm en la parte posterior para las conexiones eléctricas y para que circule el aire.

Si va a instalar un sistema Agilent Serie 1200 sobre la mesa, asegúrese de que está diseñada para soportar el peso de todos los módulos.

NOTA El módulo se debe utilizar en posición horizontal.

Entorno

El módulo funcionará dentro de las especificaciones de temperatura ambiente y a los valores de humedad relativa descritos en Tabla 3 en la página 25.

PRECAUCIÓN Condensación dentro del módulo

La condensación dañará la electrónica del sistema.

→ No guarde, traslade ni utilice el módulo bajo condiciones en las que las fluctuaciones de temperatura pudieran provocar condensación dentro del módulo.

→ Si el traslado del módulo se realizó bajo condiciones ambientales frías, manténgalo en su caja hasta que alcance lentamente la temperatura ambiente, para evitar problemas de condensación.

Physical Specifications

Tabla 3 Especificaciones físicas

Referencia Agilent	Especificaciones	Comentarios
Peso	11 kg (25 lbs)	
Dimensiones (anchura × profundidad × al tura)	140 x 345 x 435 mm (5.5 x 13.5 x 17 inches)	
Voltaje	De 100 a 240 VCA, ± 10%	Amplio rango
Frecuencia de línea	50 o 60 Hz, ± 5%	
Consumo de corriente	180 VA, 55 W / 188 BTU	Máximo
Temperatura ambiente para operación	4–55 °C (41–131 °F)	
Temperatura ambiente para no operación	De -40 a 70 °C	
Humedad	< 95%, de 25 a 40 °C	No condensación
Altitud para operación	Hasta 2.000 metros	
Altitud para no operación	Hasta 4.600 m (14.950 pies)	Para guardar el módulo
Estándares de seguridad: IEC, CSA, UL	Categoría de instalación II, Grado contaminación 2	Sólo para uso dentro de edificios. Sólo para uso de investigación. No para uso en procedimientos de diagnóstico.

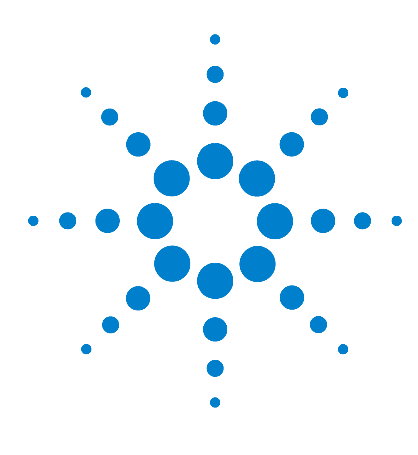
Especificaciones de rendimiento

Tabla 4 Especificaciones de rendimiento de la bomba cuaternaria Agilent Serie 1200

Referencia Agilent	Especificaciones
Sistema hidráulico	Bomba con émbolo dual en serie con motor patentado de embolada variable servo controlado, émbolos pivotantes y válvula de entrada activa
Rango de flujo ajustable	de 0,001 a 10 ml/min, en incrementos de 0,001 ml/min
Rango de flujo	De 0,2 a 10 ml/min
Precisión del flujo	≤ 0,07% RSD, o ≤ 0,02 min SD, lo que sea mayor, basado en el tiempo de retención con una temperatura ambiente constante
Precisión de flujo	± 1% o 10 µl/min, lo que sea mayor
Presión	Rango operativo de 0 a 40 MPa (de 0 a 400 bares, de 0 a 5880 psi) hasta 5 ml/min Rango operativo de 0 a 20 MPa (de 0 a 200 bares, de 0 a 2950 psi) hasta 10 ml/min
Pulso de presión	< 2% de amplitud (normalmente < 1%), a 1 ml/min de isopropanol, a todas las presiones > 1 MPa (10 bares)
Compensación de compresibilidad	Seleccionable por el usuario, basada en la compresibilidad de la fase móvil
Rango de pH recomendado	de 1 a 12,5, disolventes con pH < 2,3 no deberían contener ácidos que ataquen al acero inoxidable
Formación de gradiente	Capacidad de mezcla/gradiente cuaternario a baja presión utilizando una válvula de partición de alta velocidad patentada. Volumen de retardo de 800 a 1100 µl, dependiente de la retropresión
Rango de composición	De 0 a 95% o de 5 a 100%, seleccionable por el usuario
Precisión de composición	< 0,2% RSD, a 0,2 y 1 ml/min
Control y evaluación de datos	Software de control Agilent (por ejemplo, ChemStation, EZChrom, OL, etc.)

Tabla 4 Especificaciones de rendimiento de la bomba cuaternaria Agilent Serie 1200

Comunicaciones	Red de área de controlador (CAN), GPIB, RS-232C, APG remoto: señales ready (preparado), start (inicio), stop (parada) y shut-down (cierre), LAN opcional
Seguridad y mantenimiento	Diagnósticos completos, detección y visualización de errores (a través del módulo de control y Agilent Lab Monitor & Diagnostic Software), detección de fugas, tratamiento seguro de fugas, señal de salida de fugas para desconexión del sistema de bombeo. Bajos voltajes en las áreas principales de mantenimiento.
Características de GLP	Mantenimiento preventivo asistido (EMF) para realizar un seguimiento continuo del uso del instrumento en cuanto a desgaste de sellos y volumen de fase móvil bombeada, con límites configurables por el usuario y mensajes informativos. Registros electrónicos de las tareas de mantenimiento y errores.
Carcasa	Todos los materiales son reciclables.



3
Instalación de la bomba



Desembalaje de la bomba cuaternaria

Embalaje dañado

Al recibir el módulo, compruebe si el embalaje presenta signos de posibles daños. Si el embalaje estuviera dañado, guárdelo hasta comprobar que el envío está completo y verifique el funcionamiento mecánico y eléctrico del instrumento. Si el embalaje estuviera dañado, notifíquelo inmediatamente al transportista y guarde las cajas para su inspección.

Lista de control de entrega

Asegúrese de que todas las piezas y material han sido recibidos junto con la bomba cuaternaria. La lista de control de entrega se muestra en Tabla 5 en la página 30. Para facilitar la identificación de las piezas, consulte “Piezas y materiales de mantenimiento” en la página 107. Si faltara alguna pieza o hubiera alguna pieza dañada, notifíquelo a su oficina local de ventas y servicio de Agilent Technologies.

Tabla 5 Lista de control de la bomba cuaternaria (continuación)

Descripción	Cantidad
Bomba cuaternaria	1
Cabina de disolventes	1 (5065-9981)
Botellas de disolvente	4 (3 transparentes 9301-1420, 1 amarilla 9301-1450)
Dispositivo de la cabeza de la botella	4 (G1311-60003)
Tubo de residuos, válvula de purga	1 (5062-2461, cantidad de pedido, 5 m)
Desgasificador de vacío	1
Tubos de disolvente para el desgasificador	4 (G1322-67300)
cables de corriente	2
Cable CAN	1

Tabla 5 Lista de control de la bomba cuaternaria (continuación)

Descripción	Cantidad
Cable remoto	Según pedido
Cable de señal	Según pedido
Manual de servicio	2 (1 para la bomba, 1 para el desgasificador)
Kit de accesorios (consulte “Contenido del kit de accesorios G1311-68705” en la página 31)	1

Contenido del kit de accesorios G1311-68705

Tabla 6 Contenido del kit de accesorios G1311-68705

Descripción	Referencia
Capilar, bomba a inyector, 900 mm de longitud, 0,17 mm de d.i.	**G1329-87300**
Herramienta de inserción de sellos	**01018-23702**
Llave; de 1/4 y 5/16 pulgadas	**8710-0510**
Llave; 14 mm	**8710-1924**
Llave hexagonal de 4 mm	**8710-2392**
Tubo de residuos ondulado (1,2 m)	Sin referencia
Tubo de residuos corrugado (cantidad de pedido, 5 m)	**5062-2463**
Regulador de velocidad (cantidad de pedido, paquete de 3)	**5062-2486**
Frita PTFE	**01018-22707**

Contenido del kit de accesorios: Desgasificador de vacío

Tabla 7 Contenido del kit de accesorios G1322-68705

Descripción	Referencia	Cantidad
Jeringa	5062-8534	1
Adaptador de jeringa	9301-1337	1
Tubo de residuos (cantidad de pedido, 5 m)	5062-2463	1,2 m
Tubos de conexión marcados de A a D	G1322-67300	4

Optimización de la configuración de la torre

Si el módulo forma parte de un sistema Agilent Serie 1200 completo, puede asegurarse el rendimiento óptimo utilizando la siguiente configuración. Esta configuración optimiza el paso de flujo, asegurando un mínimo volumen de retardo.

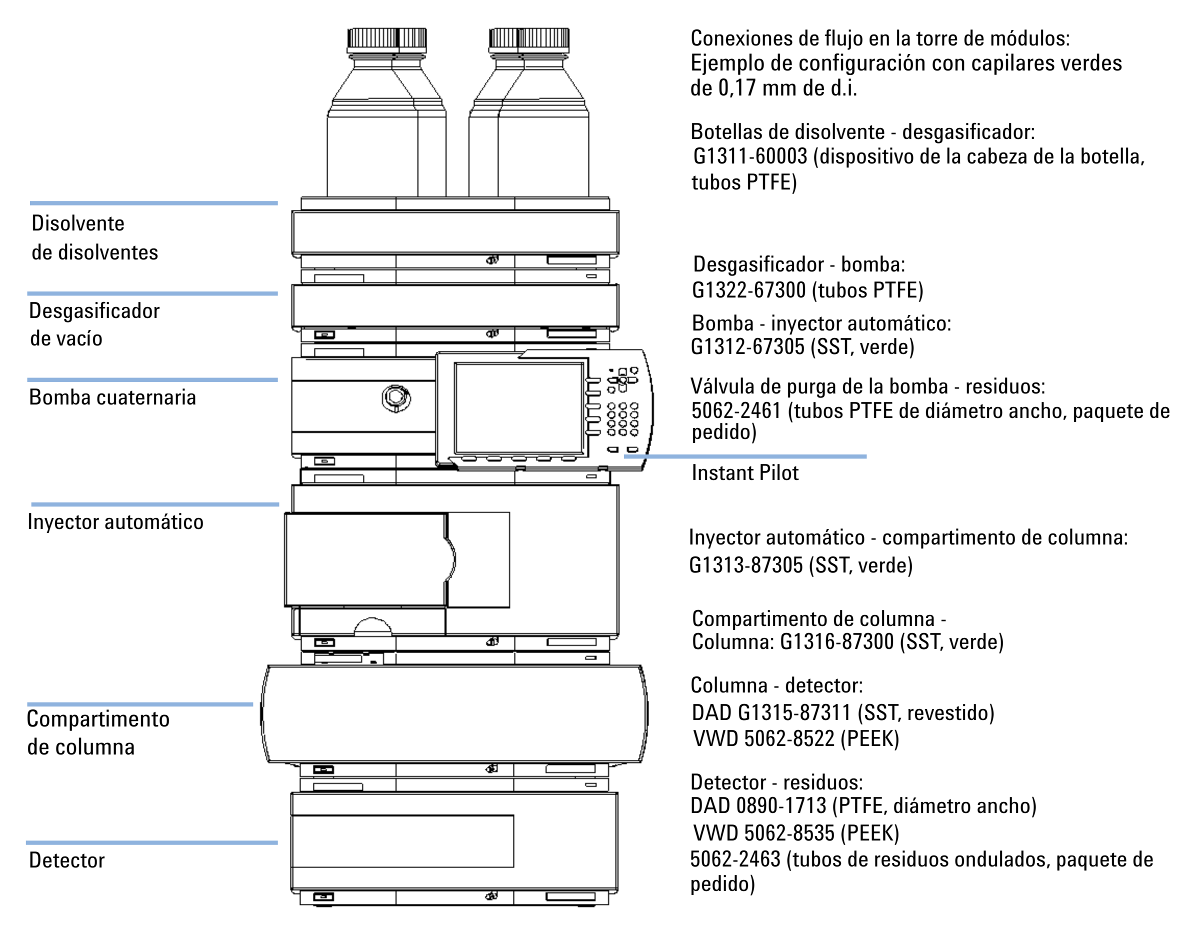


Figura 5 Configuración recomendada de la torre de módulos (vista frontal)

NOTA Para obtener más información sobre las conexiones de flujo, consulte la sección “Conexiones de flujo” en la información de producto de cada uno de los módulos.

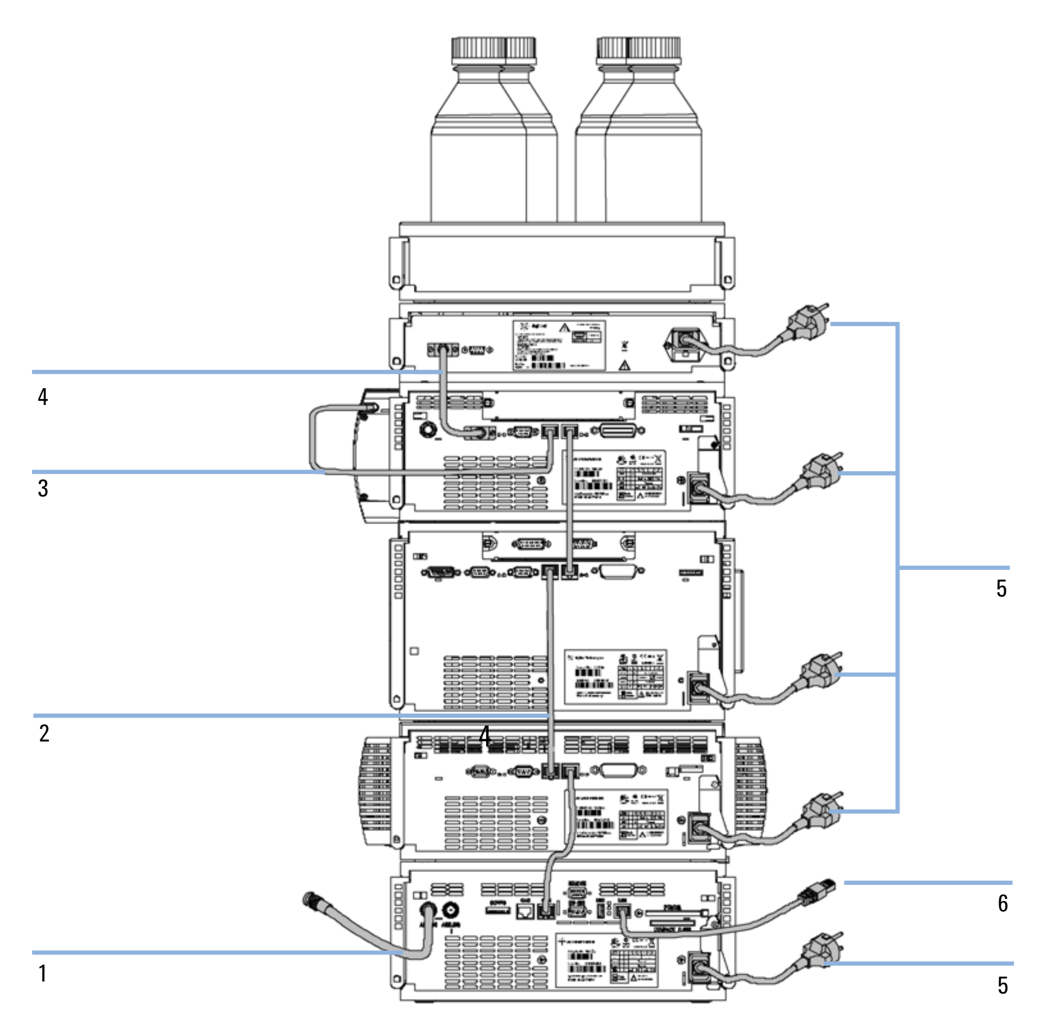


Figura 6 Configuración recomendada de la torre de módulos (vista posterior)

1	Señal analógica a registro, para ver la referencia consulte “Visión general de los cables” en la página 122
2	Cable bus CAN para la comunicación entre módulos 5181-1561 (0,5m) 5161-1519 (1 m)
3	Cable bus CAN al controlador manual
4	Cable remoto 5061-3378 Salida de presión a registro, para ver la referencia consulte “Visión general de los cables” en la página 122
5	Corriente AC
6	GPIB o LAN a software de control, para ver la referencia consulte “Visión general de los cables” en la página 122

NOTA

Si la configuración en una sola torre de módulos resulta demasiado alta, por ejemplo, si se añade un módulo adicional, como un termostato ASL G1327A, o si el banco es muy alto, resultaría mejor una configuración de dos torres. Separe la torre entre la bomba y el inyector automático y sitúe la torre que contiene la bomba al lado derecho de la que contiene el inyector automático.

Instalación de la bomba cuaternaria

Piezas necesarias	#	Referencia	Descripción
	1		Bomba
	1		Cables de alimentación, para más información sobre otros cables consulte la siguiente información y “Visión general de los cables” en la página 122
			Software de control (ChemStation, EZChrom, OL, etc.)
		G4208A o G1323B	y/o un controlador manual (Instant Pilot o Módulo de Control)

Preparaciones necesarias

- Localice el espacio en el banco.
- Prepare las conexiones de corriente.
- Desembale la bomba.

ADVERTENCIA

El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

→ Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

PRECAUCIÓN

Problemas de "Envío defectuoso"

Si hubiera signos de posibles daños, no intente instalar el módulo. La inspección realizada por Agilent es necesaria para evaluar si el instrumento se encuentra en buen estado o está dañado.

→ En caso de estar dañado, notifíquelo a la oficina de ventas y servicio técnico de Agilent.

→ Un representante del departamento de servicio técnico de Agilent lo inspeccionará en su domicilio e iniciará las acciones adecuadas.

1 Coloque el módulo sobre la mesa en posición horizontal.
2 Asegúrese de que el interruptor principal situado en la parte frontal del módulo esté en OFF (el interruptor sobresale).

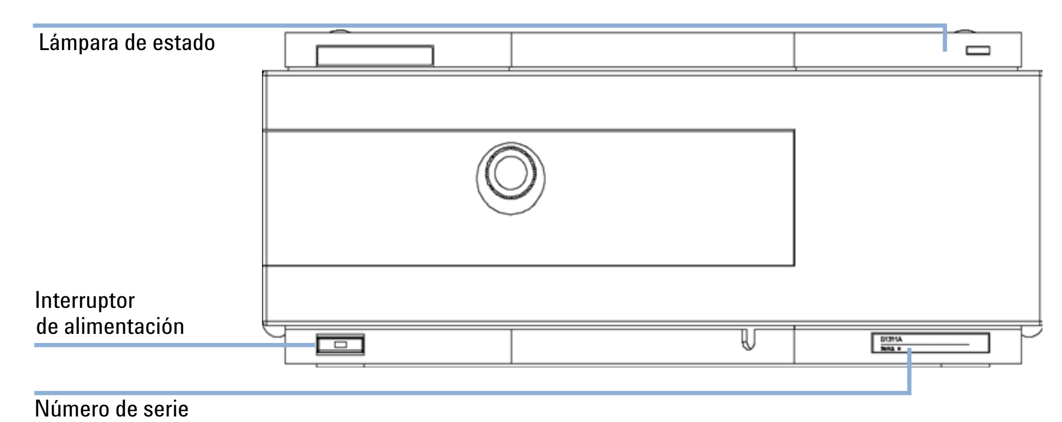
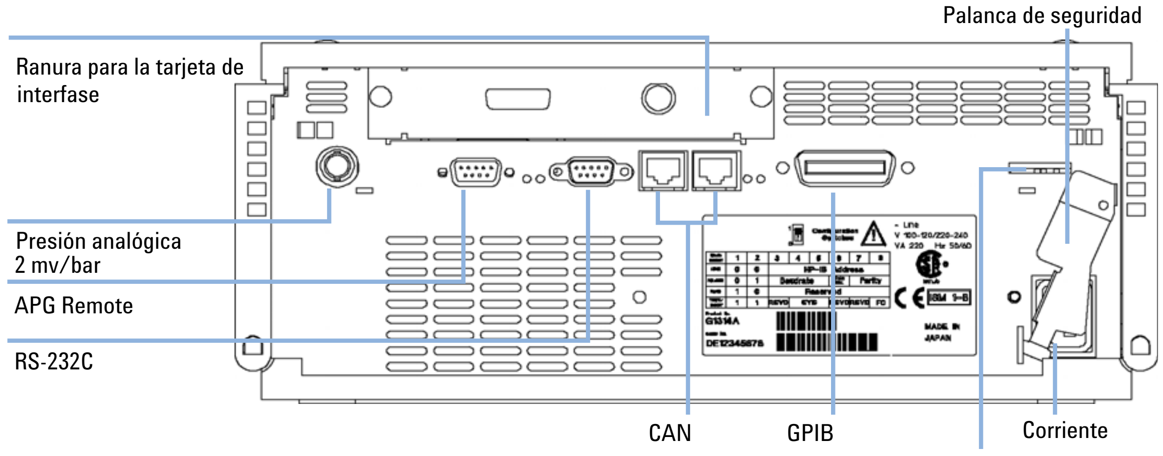


Figura 7 Parte frontal del módulo

3 Mueva la palanca de seguridad de la parte posterior del módulo hacia la posición derecha máxima.
4 Conecte el cable de alimentación al conector de alimentación situado en la parte posterior del módulo. La palanca de seguridad evitará que la cubierta se abra mientras el cable esté conectado al módulo.

5 Conecte los cables de interfase a la bomba cuaternaria. Para ello, consulte “Conexión de módulos y software de control” en la página 39.



6 Conecte todos los capilares, tubos de disolvente y tubos de residuos (consulte “Conexiones de flujo de la bomba cuaternaria” en la página 41).

7 Para encender el módulo, pulse el interruptor principal.

NOTA

Cuando el módulo esté encendido, el interruptor principal está pulsado hacia adentro y su indicador verde encendido. Cuando el interruptor está hacia afuera y la luz verde está apagada, el módulo está apagado.

8 Purgue la bomba cuaternaria (consulte “Cebado y purga del sistema” en la página 44).

NOTA

La bomba se envía con valores de configuración por defecto.

Conexión de módulos y software de control

ADVERTENCIA

Utilización de cables no suministrados

Si se usan cables que no haya suministrado Agilent Technologies se pueden producir daños en los componentes electrónicos o daños personales.

➔ No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Conexión de módulos Agilent Serie 1200

1 Coloque los módulos en una torre tal y como se muestra en Figura 5 en la página 33.
2 Asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal de los módulos están en la posición OFF (el interruptor sobresale).
3 Conecte un cable CAN al conector CAN situado en la parte posterior del módulo correspondiente (excepto el desgasificador de vacío).
4 Conecte el cable CAN al conector CAN del módulo siguiente, consulte Figura 6 en la página 34.
5 Pulse los interruptores para encender los módulos.

Conexión de un desgasificador de vacío Agilent Serie 1200

1 Coloque el desgasificador de vacío en la torre de módulos tal y como se muestra en Figura 5 en la página 33.
2 Asegúrese de que el interruptor principal situado en la parte frontal del desgasificador de vacío esté en OFF (el interruptor sobresale).
3 Conecte un cable APG al conector remoto APG de la parte posterior del módulo.
4 Conecte el cable APG al conector remoto APG de la bomba; consulte Figura 6 en la página 34.
5 Pulse los interruptores para encender el desgasificador de vacío.

NOTA

La salida AUX permite monitorizar el nivel de vacío en la cámara del desgasificador.

Conexión de software y/o módulos de control

1 Asegúrese de que los interruptores principales situados en la parte frontal de la torre de módulos están en la posición OFF (los interruptores sobresalen).
2 Conecte un cable GPIB al conector GPIB de uno de los módulos, preferiblemente al del detector (DEBE ser este módulo para el DAD).
3 Conecte el cable GPIB al software de control Agilent Serie utilizado.
4 Conecte un cable CAN al conector CAN del módulo de control.

NOTA No conecte el software de control Agilent o el módulo de control con el desgasificador de vacío.

5 Conecte el cable CAN al conector CAN de uno de los módulos.
6 Pulse los interruptores para encender los módulos.

NOTA El software de control Agilent (por ejemplo, ChemStation, EZChrom, OL, etc.) se puede conectar también al sistema mediante un cable LAN, que requiere la instalación de una tarjeta LAN. Para más información sobre la conexión del módulo de control o del software de control Agilent, consulte el manual de usuario correspondiente. Para conectar los equipos Agilent Serie 1200 a equipos no Agilent Serie 1200, consulte "Introducción a la bomba cuaternaria" en la página 8.

Conexiones de flujo de la bomba cuaternaria

Herramientas necesarias Dos llaves inglesas de 1/4–5/16 pulgadas para conexiones capilares

Piezas necesarias **Descripción**

Otros módulos

Piezas del kit de accesorios, consulte “Contenido del kit de accesorios G1311-68705” en la página 31

Preparaciones necesarias

- La bomba se instala en el sistema LC.

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

1 Retire la cubierta frontal presionando las dos lengüetas laterales de cierre.

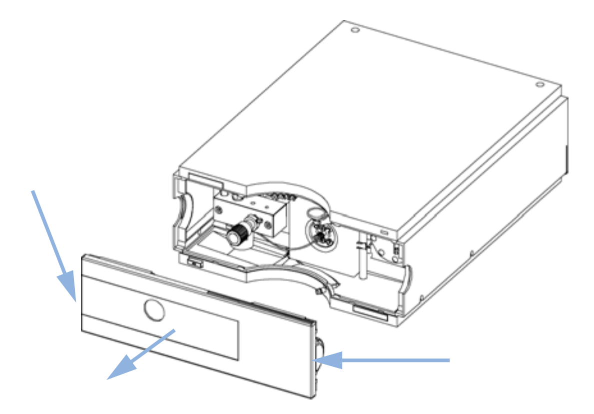


Figura 8 Extracción de la cubierta frontal

2 Coloque el desgasificador de vacío y la cabina de disolventes encima de la bomba cuaternaria.

3 Inserte los dispositivos de la cabeza de la botella en las reservas de disolvente que contengan la fase móvil y coloque la botella en la cabina de disolventes.

4 Conecte los tubos de entrada de los dispositivos de la cabeza de la botella a los conectores de entrada de A a D (normalmente, la conexión de la izquierda del canal) del desgasificador de vacío. Fije los tubos en los clips del desgasificador de vacío.

5 Conecte los tubos de disolvente a los conectores de salida (normalmente la conexión de la derecha del canal) del desgasificador de vacío.

6 Conecte el adaptador de la jeringa del kit de accesorios del desgasificador al tubo de disolvente del canal A.

7 Utilizando un poco de papel de lija, conecte el tubo de residuos a la válvula de purga y coloque ésta en el sistema de residuos.

8 Si la bomba no forma parte de un sistema Agilent Serie 1200 o no está colocada en la base de la torre de módulos, conecte el tubo de residuos ondulado a la salida de residuos del sistema de tratamiento de fugas de la bomba.

9 Conecte el capilar de salida de la bomba (bomba a dispositivo de inyección) a la salida de la válvula de purga.

10 Cebe el sistema antes de utilizarlo por primera vez (consulte "Cebado y purga del sistema" en la página 44).

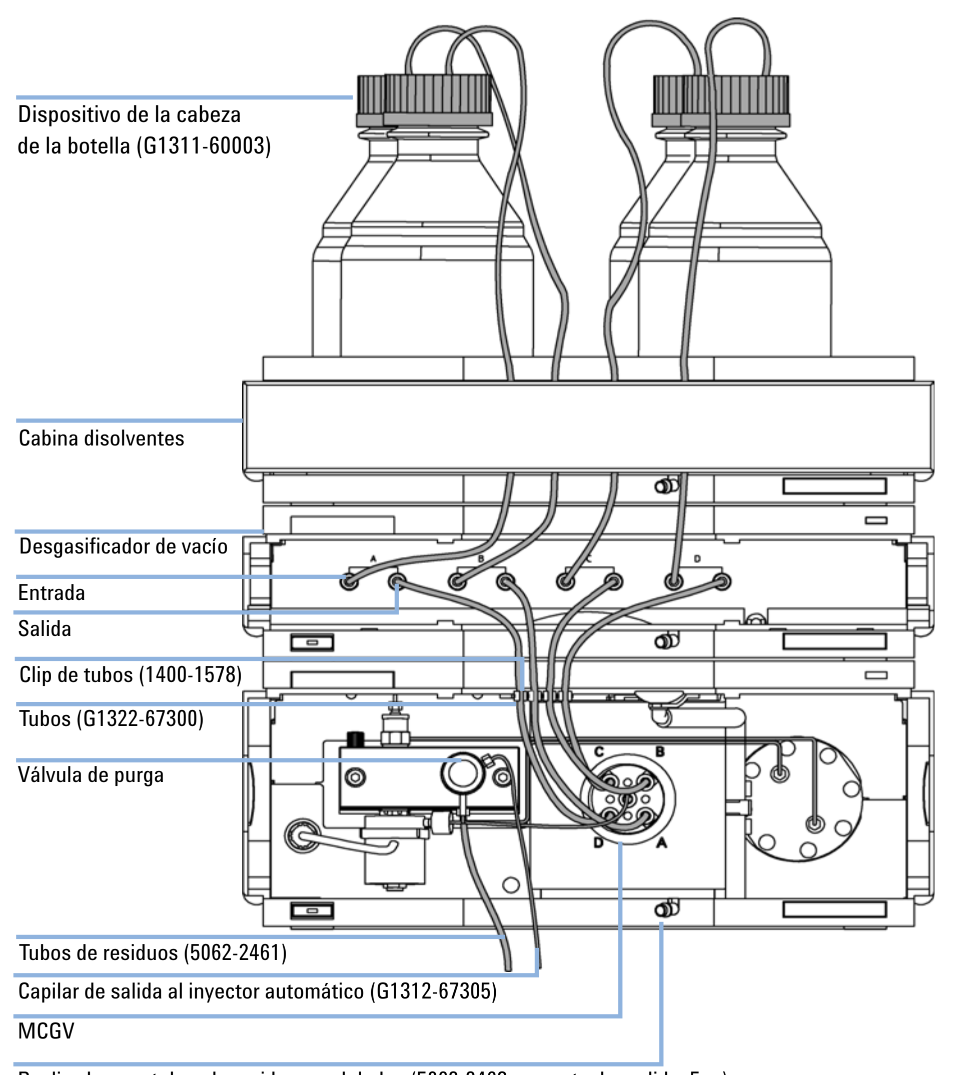


Figura 9 Conexiones de flujo de la bomba cuaternaria

Cebado y purga del sistema

Si se instala un desgasificador, se puede cebar introduciendo disolvente a través del desgasificador con una jeringa o bien bombeando con la bomba.

Se recomienda cebar el desgasificador de vacío o el sistema con una jeringa, cuando:

- el desgasificador de vacío o los tubos conectados vayan a ser utilizados por primera vez o los tubos de vacío estén vacíos, o bien,
- se cambia a disolventes inmiscibles con el que se encuentra actualmente en los tubos de vacío.

Se recomienda cebar el sistema utilizando la bomba a una velocidad de flujo alta (3–5 ml/min) cuando:

- se haya desconectado el sistema de bombeo durante un cierto tiempo (por ejemplo, de noche) y se utilicen mezclas de disolventes volátiles, o
- se hayan cambiado los disolventes.

Cebado con una jeringa

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Antes de utilizar un nuevo desgasificador o nuevos tubos por primera vez:

1 Cebe todos los tubos con al menos 30 ml de isopropanol, independientemente de que se vayan a usar los canales con fase móvil orgánica o con agua.

NOTA Si se cambia a un disolvente inmiscible con el disolvente actualmente contenido en los tubos, proceda de la manera siguiente:

2 Cambie el disolvente actual por un disolvente orgánico adecuado (consulte la tabla anterior) si el actual es orgánico o con agua, si el actual es un tampón inorgánico o contiene sales.
3 Desconecte el tubo de salida de disolvente del canal que se va a cebar.
4 Conecte el adaptador de la jeringa al tubo de salida del disolvente.
5 Presione el adaptador contra la jeringa.
6 Tire del émbolo de la jeringa para sacar al menos 30 ml de disolvente a través del desgasificador y canalizaciones.
7 Sustituya el disolvente de cebado con el nuevo disolvente elegido.
8 Tire del émbolo de la jeringa para sacar al menos 30 ml de disolvente a través del desgasificador y canalizaciones.
9 Desconecte el adaptador de la jeringa del tubo de disolvente.
10 Conecte el tubo de disolvente al canal adecuado del MCGV.
11 Repita desde el paso 3 en la página 45 al paso 10 en la página 45 para el resto de canales de disolvente.

NOTA Al cebar el desgasificador de vacío con una jeringa, el disolvente pasa muy deprisa a través de los tubos del desgasificador. Por lo tanto, el disolvente a la salida del desgasificador no estará completamente desgasificado. Bombee durante aproximadamente 10 minutos a la velocidad de flujo seleccionada antes de iniciar la aplicación. Esto permite que el desgasificador de vacío desgasifique apropiadamente el disolvente en los tubos de desgasificación.

NOTA La bomba nunca se debe utilizar para cebar tubos vacíos (nunca permita que la bomba funcione estando seca). Utilice una jeringa para sacar suficiente disolvente y llenar por completo los tubos hasta la entrada de la bomba antes de continuar el cebado con la bomba.

Cebado con la bomba

Cuando el sistema de bombeo se mantiene apagado durante cierto tiempo (por ejemplo, una noche), el oxígeno se redifunde en los canales de disolvente entre el desgasificador de vacío y la bomba. Los disolventes que contienen ingredientes volátiles los perderán ligeramente si permanecen en el desgasificador sin flujo durante periodos prolongados. Por tanto, es necesario cebar el desgasificador de vacío y el sistema de bombeo antes de comenzar una aplicación.

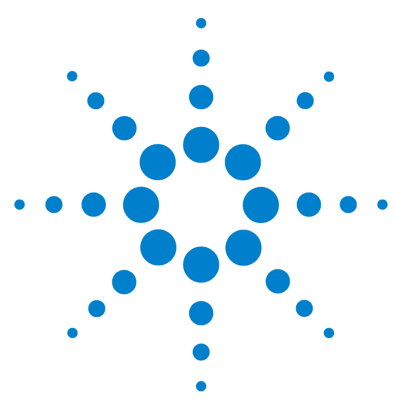
1 Abra la válvula de purga de la bomba (girándola en el sentido contrario a las agujas del reloj) y fije la velocidad de flujo de 3 a 5 ml/min.
2 Limpie el desgasificador de vacío y todos los tubos con 30 ml de disolvente, como mínimo.
3 Fije el flujo al valor necesario para la aplicación y cierre la válvula de purga.
4 Bombee durante aproximadamente 10 minutos antes de iniciar su aplicación.
5 Repita el paso 1 hasta el paso 4 para el resto de canales de disolvente cuando sea necesario.

Tabla 8 Opción de disolventes de cebado para distintos propósitos

Actividad	Disolvente	Comentarios
Después de una instalación	Isopropanol	El mejor disolvente para extraer el aire del sistema
Cuando se cambia de fase reversa a fase normal (en ambas ocasiones)	Isopropanol	El mejor disolvente para extraer el aire del sistema
Después de una instalación	Etanol o metanol	Alternativa al isopropanol (segunda elección) si no hay disponible isopropanol

Tabla 8 Opción de disolventes de cebado para distintos propósitos

Actividad	Disolvente	Comentarios
Para limpiar el sistema cuando se utilizan tampones	Agua bidestilada	El mejor disolvente para redisolver cristales de tampones
Después de cambiar el disolvente	Agua bidestilada	El mejor disolvente para redisolver cristales de tampones
Después de la instalación de sellos de fase normal (Ref. 0905-1420)	Hexano + 5% isopropanol	Propiedades humectantes óptimas



4
Uso de la bomba cuaternaria



Consejos para un uso óptimo de la bomba cuaternaria

- Coloque siempre la cabina de disolventes con la botella de disolvente en la parte superior de la bomba cuaternaria (o a un nivel superior).
- Al usar disoluciones salinas y disolventes orgánicos en la bomba cuaternaria Agilent Serie 1200, se recomienda conectar la solución salina a uno de los puertos de la válvula de gradiente base y el disolvente orgánico a uno de los puertos de la válvula de gradiente superior. Lo mejor es disponer el canal orgánico directamente por encima del canal de solución salina. Se recomienda el lavado regular de todos los canales MCGV con agua para eliminar los posibles depósitos de sales de los puertos de la válvula.
- Antes de poner en funcionamiento la bomba cuaternaria, limpie el desgasificador con al menos dos volúmenes (30 ml), especialmente cuando haya estado apagada durante un tiempo (por ejemplo, durante la noche) y se estén usando mezclas de disolventes volátiles en los canales (consulte“Cebado y purga del sistema” en la página 44).
- Evite bloquear los filtros de entrada de disolventes (nunca utilice la bomba sin filtro de entrada de disolvente). Evite el crecimiento de algas (consulte “Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente” en la página 52).
- Compruebe regularmente las fritas de la válvula de purga y de la columna. Se puede identificar una frita bloqueada por la existencia de capas negras o amarillas en su superficie o de una presión mayor que 10 bares, cuando se bombee agua destilada a una velocidad de 5 ml/min con la válvula de purga abierta.
- Cuando utilice la bomba a flujo bajo (por ejemplo, 0,2 ml/min) compruebe las fugas en todas las conexiones de 1/16 pulgadas.
- Siempre que cambie los sellos de la bomba, también debe cambiar la frita de la válvula de purga.
- Si ha utilizado soluciones tampón, limpie el sistema con agua antes de apagarlo. Se debe utilizar el lavado de sellos cuando se utilicen concentraciones tampón 0,1 Molar o superiores durante un tiempo prolongado.
- Compruebe los émbolos de la bomba por si estuvieran arañados cuando se cambien los sellos del émbolo. Los émbolos rayados provocarán microfugas y reducirán la vida útil del sello.
- Presurice el sistema según el procedimiento después de haber cambiado los sellos de los émbolos (consulte “Cambio de los sellos de la bomba y procedimiento de acondicionado de los sellos” en la página 89).

Información sobre disolventes

Los disolventes siempre se deben filtrar a través de filtros de 0,4 µm, ya que las partículas pequeñas pueden bloquear permanentemente los capilares y las válvulas. Evite el uso de los siguientes disolventes corrosivos del acero:

- Disoluciones de haluros alcalinos y sus respectivos ácidos (por ejemplo, ioduro de litio, cloruro potásico, etc.).
- Altas concentraciones de ácidos inorgánicos como el ácido sulfúrico y nítrico, especialmente a altas temperaturas (sustitúyalo si su método cromatográfico lo permite, por ácido fosfórico o tampón fosfato, que son menos corrosivos del acero inoxidable).
- Disolventes halogenados o mezclas que formen radicales y/o ácidos, por ejemplo:

  $2CHCl_3 + O_2 \rightarrow 2COCl_2 + 2HCl$

  Esta reacción, en la que el acero inoxidable probablemente actúa como catalizador, ocurre rápidamente con cloroformo seco, si el proceso de secado elimina el alcohol estabilizante.
- Éteres de calidad cromatográfica, que puedan contener peróxidos (por ejemplo, THF, dioxano, diisopropiléter). Estos éteres deben filtrarse con óxido de aluminio seco, que adsorbe los peróxidos.
- Las mezclas de tetracloruro de carbono con 2-propanol o THF disuelven el acero inoxidable.

Prevención del bloqueo de los filtros de disolvente

Los disolventes contaminados o el crecimiento de algas en la botella de disolvente reducen la duración del filtro del disolvente e influyen en el funcionamiento del módulo. Esto es especialmente cierto con disolventes acuosos o tampones de fosfato (pH 4-7). Los siguientes consejos prolongarán la duración del filtro del disolvente y mantendrán el rendimiento del módulo.

- Use botellas de disolvente estéril, si es posible de color ámbar, para retardar la aparición de algas.
- Filtre los disolventes a través de filtros o membranas que retengan algas.
- Cambie los disolventes cada dos días o vuelva a filtrarlos.
- Si la aplicación lo permite, añada 0,0001-0,001M de azida sódica al disolvente.
- Coloque una capa de argón sobre el disolvente.
- Evite exponer la botella de disolvente directamente a la luz solar.

NOTA No utilice nunca el sistema sin el filtro de disolvente instalado.

Crecimiento de algas en los sistemas HPLC

La presencia de algas en los sistemas HPLC puede causar diversos problemas que se pueden diagnosticar incorrectamente como problemas del instrumento o de la aplicación. Las algas crecen en medios acuosos, preferiblemente en un rango de pH de 4-8. Su crecimiento se ve acelerado por la presencia de tampones, por ejemplo, fosfato o acetato. Dado que las algas crecen mediante fotosíntesis, la luz también estimulará su crecimiento. Incluso en agua destilada, aparece crecimiento de algas de pequeño tamaño pasado algún tiempo.

Problemas instrumentales asociados con las algas

Las algas se depositan y crecen en cualquier lugar del sistema HPLC, provocando:

- Depósitos sobre las válvulas de bola, de entrada o de salida, que tienen como resultado un flujo inestable o un fallo total de la bomba.
- La obstrucción de los filtros de entrada de disolvente de tamaño de poro pequeño, que tiene como resultado un flujo inestable o un fallo total de la bomba.
- La obstrucción de los filtros de disolventes de alta presión de tamaño de poro pequeño, colocados generalmente antes del inyector, lo que tiene como resultado una elevada presión del sistema.
- La obstrucción de los filtros de columna, lo que tiene como resultado una elevada presión del sistema.
- Las ventanas de la celda de flujo de los detectores se ensucian, lo que tiene como resultado unos mayores niveles de ruido (dado que el detector es el último módulo del paso de flujo, este problema es menos común).

Síntomas observados en el sistema HPLC Agilent Serie 1200

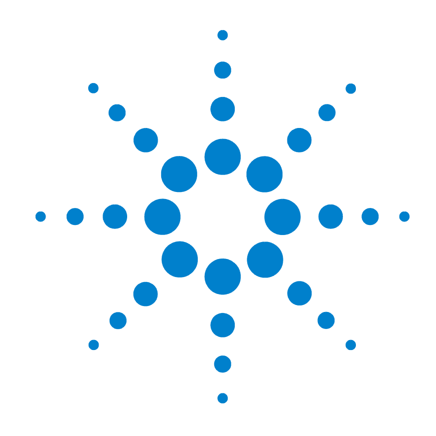
En contraste con los sistemas HPLC Series HP 1090 y HP 1050 que utilizan desgasificación con helio, las algas tienen mayores posibilidades de crecimiento en sistemas tales como el Agilent Serie 1200 en los que no se utiliza helio para la desgasificación (la mayor parte de las algas necesitan oxígeno y luz para crecer).

La presencia de algas en el Agilent Serie 1200 puede provocar lo siguiente:

- Bloqueo de las fritas de PTFE, referencia 01018-22707, (dispositivo de la válvula de purga) y del filtro de columna, causando un aumento de la presión del sistema. Las algas tienen un aspecto de depósitos blancos o amarillentos en los filtros. Normalmente las partículas negras consecuencia del desgaste normal de los sellos del pistón no causan el bloqueo de las fritas de PTFE a corto plazo. Consulte la sección “Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga” en la página 85 de este manual.
- Vida media reducida del filtro de disolvente (dispositivo de la cabeza de la botella). La presencia de un filtro de disolvente bloqueado en la botella, especialmente cuando sólo está parcialmente bloqueado, es más difícil de identificar y puede manifestarse como problemas de funcionamiento por gradiente, fluctuaciones intermitentes de presión, etc.
- Asimismo, el crecimiento de las algas puede ser la fuente posible de fallos de las válvulas de bola y de otros componentes del paso de flujo.

Prevención o reducción del problema de las algas

- Utilice siempre disolventes recién preparados, en especial utilice agua desmineralizada filtrada a través de filtros de unos 0,2 µm.
- No deje nunca la fase móvil en el instrumento durante varios días sin flujo.
- Deseche siempre la fase móvil “antigua”.
- Utilice la botella de disolvente ámbar (referencia 9301-1450) suministrada con el instrumento para la fase móvil acuosa.
- Si es posible, añada unos pocos mg/l de azida sódica o un pequeño porcentaje de disolvente orgánico a la fase móvil acuosa.



5
Optimización del funcionamiento



Consejos de uso del desgasificador de vacío

Si se utiliza el desgasificador de vacío por primera vez, si ha estado apagado durante bastante tiempo (por ejemplo, una noche) o si sus líneas están vacías, el desgasificador debe cebarse antes de realizar un análisis.

El desgasificador de vacío puede cebarse haciendo fluir disolvente por el desgasificador con una jeringa o bombeándolo con la bomba cuaternaria.

Se recomienda cebar el desgasificador con una jeringa, cuando:

- se utiliza el desgasificador por primera vez o los tubos están vacíos, o
- se cambia a disolventes inmiscibles con el que se encuentra actualmente en los tubos de vacío.

Se recomienda cebar el desgasificador de vacío utilizando la bomba cuaternaria a velocidad de flujo alta, cuando:

- la bomba cuaternaria ha estado apagada bastante tiempo (por ejemplo, una noche) y se utilizan mezclas de disolventes volátiles, o
- se hayan cambiado los disolventes.

Para más información, consulte el *Manual de servicio* del desgasificador de vacío Agilent Serie 1200.

Consejos de uso de la válvula de gradiente multicanal (MCGV)

En una mezcla entre una solución salina y un disolvente inorgánico, la solución salina debe estar bien disuelta en el disolvente inorgánico sin que se aprecien precipitaciones. Sin embargo, en el punto de mezcla de la válvula de gradiente, en el límite entre los dos disolventes, es posible la microprecipitación. Las partículas de sal caen por la fuerza de la gravedad. Normalmente, el canal A de la válvula se utiliza para la solución acuosa/salina y el canal B de la bomba para el disolvente orgánico. Si se utiliza en esta configuración, las sales volverán a la solución salina y serán disueltas. Si se utiliza la bomba en otra configuración (por ejemplo, D –solución salina, A -disolvente orgánico) las sales pueden caer en el puerto del disolvente orgánico y provocar problemas de funcionamiento.

NOTA

Al usar disoluciones salinas y disolventes orgánicos en la bomba cuaternaria Agilent Serie 1200, se recomienda conectar la solución salina a uno de los puertos inferiores y el disolvente orgánico a uno de los puertos de la válvula de gradiente superior. Lo mejor es disponer el canal orgánico directamente por encima del canal de solución salina. Se recomienda el lavado regular de todos los canales MCGV con agua para eliminar los posibles depósitos de sales de los puertos de la válvula.

Cuándo utilizar la opción de lavado de sellos

Las soluciones tampón altamente concentradas reducen la vida media de los sellos y émbolos de la bomba. La opción de lavado de sellos permite preservar la vida media del sello limpiando el lateral posterior del sello con un disolvente.

La opción de lavado de sellos está muy recomendada cuando se utilizan tampones de concentración 0,1 Molar o superior por espacios de tiempo prolongados en la bomba.

La opción de lavado de sellos se puede pedir con la referencia 01018-68722 (el kit contiene todas las piezas necesarias para una cabeza de la bomba). El kit de opción de lavado activo de sellos se puede pedir con la referencia G1311-68711.

La opción de lavado continuo está compuesta por una arandela de soporte, un sello secundario, protectores del sello y una junta para los dos laterales del émbolo. Debe colocarse una botella de lavado con agua/isopropanol (90/10) sobre la bomba en la cabina de disolventes y la gravedad mantendrá un flujo a través de la cabeza de la bomba retirando todos los cristales de tampón posibles de la parte posterior del sello de la bomba. Para el lavado activo de sellos, una bomba peristáltica bombea el disolvente a través de la cabeza de la bomba.

NOTA

El funcionamiento en seco es el peor caso para un sello y reduce drásticamente su vida media.

El sello formará capas pegajosas en la superficie del émbolo. Estas capas también reducirán la vida media del sello principal. Por lo tanto, los tubos de la opción de lavado deben estar siempre llenos de disolvente para prolongar la vida media del sello de lavado. Utilice siempre como disolvente una mezcla de agua bidestilada (90%) e isopropanol (10%). Esta mezcla inhibe el crecimiento de bacterias en la botella de lavado y reduce la tensión superficial del agua.

Para obtener información sobre la instalación de la opción de lavado de sello activo, consulte “Instalación de la opción de lavado de sellos” en la página 94.

Cuándo utilizar sellos alternativos

El sello estándar de la bomba se puede utilizar para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, las aplicaciones que utilizan disolventes de fase normal (por ejemplo, hexano) no son adecuadas para el sello estándar y requieren un sello distinto para utilizar durante mucho más tiempo en la bomba.

Para aplicaciones que utilizan disolventes de fase normal (por ejemplo, hexano) se recomienda el uso de sellos de polietileno, referencia 0905-1420 (paquete de 2). Estos sellos producen menos abrasión que los sellos estándar.

NOTA

Los sellos de polipropileno tienen un margen de presión limitado de 0 a 200 bares. Cuando se utilizan a más de 200 bares, su vida media se ve significativamente reducida. **NO** aplique nunca el procedimiento de acondicionado a los sellos estándar nuevos a 400 bares.

Optimización del parámetro de compensación de la compresibilidad

El valor por defecto de la compensación de compresibilidad es 100×10^{-6}/bares para la bomba cuaternaria. Este parámetro representa un valor promedio. Bajo condiciones normales, el parámetro por defecto reduce la pulsación de presión a valores (por debajo del 1% de la presión del sistema) que serán suficientes para la mayoría de las aplicaciones y para todos los análisis de gradiente. Para aplicaciones con detectores de sensibilidad, los parámetros de compresibilidad se pueden optimizar utilizando los valores para los disolventes descritos en la Tabla 9 en la página 61. Si el disolvente que se utiliza no está en la tabla de compresibilidad, cuando se utilicen mezclas isocráticas de disolventes y si los parámetros por defecto no son suficientes para la aplicación, se puede seguir el siguiente procedimiento para optimizar los parámetros de compresibilidad.

NOTA Al utilizar mezclas de disolventes, no es posible calcular la compresibilidad de la mezcla por interpolación de los valores de compresibilidad de los disolventes puros utilizados en la mezcla o aplicando otros cálculos. En estos casos debe aplicarse el siguiente procedimiento empírico para optimizar el parámetro de compresibilidad.

---

1 Inicie la bomba con el flujo requerido.
2 Antes de iniciar el procedimiento de optimización, el flujo debe ser estable. Utilice únicamente disolvente desgasificado.
3 La bomba debe estar conectada a un software de control (por ejemplo, ChemStation EZChrom, OL, etc.) o un controlador manual para que la presión y el % de onda puedan registrarse; si no es así, conecte el cable de señal a la salida de presión de la bomba y a un dispositivo de registro (por ejemplo, un integrador 339X) y ajuste los siguientes parámetros.

   Cero 50%

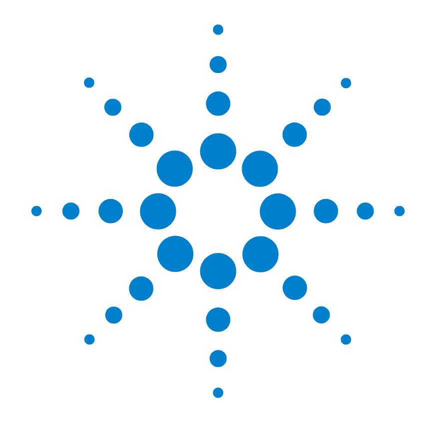
   Att 2^3 Chart

   Velocidad 10 cm/min
4 Inicie el registrador en modo plot (representación gráfica).

5 Empezando con un parámetro de compresibilidad de 10×10^{-6}/bares, incremente el valor en pasos de 10. Reinicie a cero el integrador en caso necesario. El valor de compensación de la compresibilidad que genera la onda de presión menor es el valor óptimo para la composición del disolvente.

Tabla 9 Compresibilidad del disolvente

Disolvente (puro)	Compresibilidad (10-6/bares)
Acetona	126
Acetonitrilo	115
Benceno	95
Tetracloruro de carbono	110
Cloroformo	100
Ciclohexano	118
Etanol	114
Acetato de etilo	104
Heptano	120
Hexano	150
Isobutanol	100
Isopropanol	100
Metanol	120
1-Propanol	100
Tolueno	87
Agua	46



6
Funciones de diagnóstico y de test



Lab Advisor Software de Agilent

El Software Lab Advisor de Agilent es un producto independiente que se puede utilizar con o sin un sistema de datos. Lab Advisor de Agilent es una ayuda en la administración de los laboratorios para obtener resultados cromatográficos de gran calidad y puede supervisar en tiempo real un único LC de Agilent o todos los GC y LC de Agilent que se hayan configurado en la intranet del laboratorio.

Lab Advisor de Agilent ofrece capacidades de diagnóstico para todos los módulos HPLC Agilent Serie 1200, donde se incluyen procedimientos de prueba y calibración, así como distintos pasos del inyector para la realización de todas las rutinas de mantenimiento.

Asimismo, Lab Advisor de Agilent permite a los usuarios controlar el estado de sus instrumentos LC. La función Mantenimiento preventivo asistido (EMF) ayuda a realizar un mantenimiento preventivo. Además, los usuarios pueden generar un informe de estado para cada instrumento LC por separado. Estas funciones de prueba y diagnóstico, tal como las ofrece Lab Advisor de Agilent, pueden ser distintas a las descripciones de este manual. Para obtener información detallada, consulte los ficheros de ayuda de Lab Advisor de Agilent.

En este manual se proporcionan listas con los nombres de Mensajes de error, mensajes No preparado y otros problemas comunes.

Descripción de los indicadores de la bomba y las funciones de test

Indicadores de estado

La bomba cuaternaria incluye dos indicadores de estado que informan de su estado operativo (preanálisis, análisis y error). Los indicadores de estado posibilitan una rápida visualización del funcionamiento de la bomba (consulte "Indicador de estado" en la página 66).

Mensajes de error

En caso de producirse fallos electrónicos, mecánicos o hidráulicos, el instrumento genera un mensaje de error en la interfase de usuario. Para obtener más información sobre los mensajes de error y el tratamiento de errores, consulte Agilent Lab Monitor & Diagnostic Software.

Test de presión

El test de presión es una prueba rápida diseñada para determinar el hermetismo de la presión del sistema.

Test de fugas

El test de fugas es un diagnóstico diseñado para determinar el hermetismo de la presión de la bomba cuaternaria.

Indicador de estado

Hay dos indicadores de estado ubicados en la parte frontal del módulo. El situado en la parte inferior izquierda indica el estado de la fuente de alimentación y el situado en la parte superior derecha indica el estado del módulo.

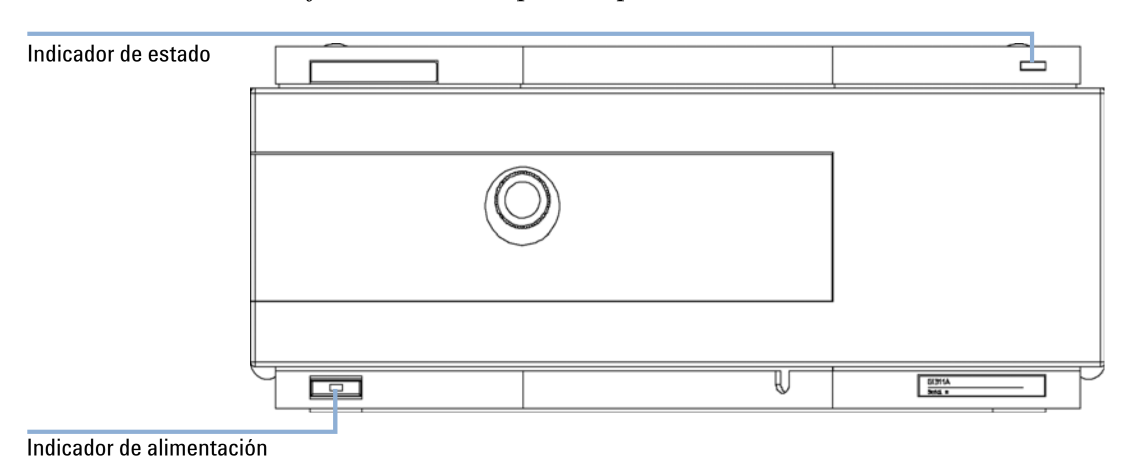


Figura 10 Localización de los indicadores de estado

Indicador de la fuente de alimentación

El indicador de la fuente de alimentación está integrado en el interruptor principal. Cuando el indicador está iluminado (*verde*) el equipo está encendido.

Cuando el indicador está apagado, el módulo está apagado. Si no es así, compruebe las conexiones y el suministro de corriente o el funcionamiento de la fuente de alimentación.

Indicador de estado del instrumento

El indicador del estado del instrumento muestra una de las cuatro posibles condiciones instrumentales:

- Cuando el indicador de estado se encuentra *apagado* (y la luz del interruptor está encendida), el módulo se encuentra en condición de *preanálisis* y preparado para comenzar el análisis.
- Un indicador de estado *verde* indica que el módulo está realizando un análisis (modo *análisis*).
- Un indicador de estado *amarillo* informa de una condición de *no preparada*. El módulo está en estado "no preparado" cuando aún debe alcanzar o completar una condición específica (por ejemplo, inmediatamente después de cambiar algún valor de un parámetro) o mientras se esté llevando a cabo un proceso de autoevaluación.
- La condición de *error* se indica con un indicador de estado *rojo*. Una condición de error indica que el módulo ha detectado algún problema interno que afecta al correcto funcionamiento del mismo. Normalmente, una condición de error requiere atención (por ejemplo, una fuga, un componente interno defectuoso). Una condición de error siempre interrumpe el análisis.
- Un indicador de estado *amarillo intermitente* indica que el módulo está en modo residente. Si se produce esta condición de error, llame a su proveedor de servicio para solicitar asistencia.
- Un indicador de estado *rojo intermitente* informa de que se ha producido un error grave durante el procedimiento de *puesta en marcha* del módulo. Si se produce esta condición de error, llame a su proveedor de servicio para solicitar asistencia.

Interfases de usuario

Dependiendo de la interfase de usuario, los tests disponibles variarán. Algunas descripciones sólo están disponibles en el manual de servicios.

Tabla 10 Funciones de test disponibles en cada interfase de usuario

Test	ChemStation	Instant Pilot G4208A	Control Module G1323B	Agilent Lab Monitor & Diagnostic Software
Test de presión	Sí	Sí	Sí	Sí
Test de fugas	Sí	Sí	Sí	Sí

7
Mantenimiento

Introducción a la reparación de la bomba

Reparaciones sencillas

El módulo automático está diseñado para ser reparado con facilidad. Las reparaciones más frecuentes, como cambiar el sello del émbolo o cambiar la frita de la válvula, pueden realizarse desde la parte frontal del módulo con éste colocado en la torre de módulos del sistema.

Estas reparaciones se describen en “Reparaciones sencillas” en la página 77.

Cambiar piezas internas

Algunos procedimientos de reparación requieren el cambio de piezas internas defectuosas. El cambio de estas piezas requiere quitar el módulo de la torre de módulos, retirar las cubiertas y desmontar el módulo. La palanca de seguridad del conector de entrada de alimentación impide que se pueda retirar la cubierta del módulo mientras el cable de alimentación está conectado.

Avisos y precauciones

ADVERTENCIA

El módulo no estará del todo apagado cuando se desenchufa, mientras el cable de alimentación esté conectado.

Los trabajos de reparación del módulo entrañan riesgos de daños personales, por ejemplo, descargas, si abre la cubierta del instrumento y éste está conectado a la corriente.

→ Asegúrese de poder acceder siempre al enchufe de corriente.

→ Retire el cable de corriente del instrumento antes de abrir la cubierta del módulo.

→ No conecte el cable al instrumento mientras las cubiertas no estén colocadas.

ADVERTENCIA

Extremos metálicos afilados

Las piezas con extremos afilados del equipo pueden provocar daños personales.

→ Para prevenir posibles daños personales, tenga cuidado de no tocar áreas metálicas afiladas.

ADVERTENCIA

Al abrir las conexiones capilares o tubulares, puede derramarse parte del disolvente.

El tratamiento de disolventes y reactivos tóxicos y peligrosos puede entrañar riesgos para la salud.

→ Siga los procedimientos de seguridad adecuados (gafas, guantes y ropa protectora) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de materiales y normas de seguridad que suministra el proveedor del disolvente, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

PRECAUCIÓN

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas y deberían manipularse con precaución para no dañarlas. Si toca las tarjetas y los componentes electrónicos, se pueden producir descargas electrostáticas (ESD).

Las ESD pueden dañar las tarjetas y componentes electrónicos.

→ Asegúrese de sujetar la tarjeta por los bordes y no toque los componentes eléctricos. Utilice siempre una protección frente a ESD (por ejemplo, una muñequera ESD) cuando manipule tarjetas y componentes electrónicos.

Uso de la muñequera antiestática ESD

Las tarjetas electrónicas son sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Para evitar que se estropeen, utilice siempre la muñequera ESD cuando maneje placas y componentes electrónicos.

1 Desenvuelva los dos primeros pliegues de la banda y envuelva el lado adhesivo expuesto firmemente alrededor de su muñeca.
2 Desenrolle el resto de la banda y despegue el revestimiento de la lámina de cobre del extremo opuesto.
3 Fije la lámina de cobre a una toma de tierra eléctrica expuesta.

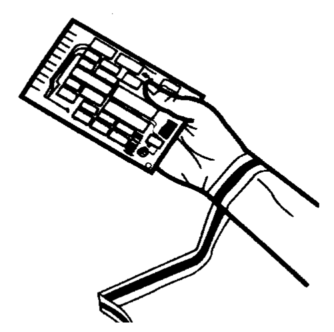


Figura 11 Uso de la muñequera antiestática ESD

Limpieza del módulo

ADVERTENCIA

Penetración del líquido en el compartimento electrónico del módulo.

Si se cae líquido en el sistema electrónico del módulo, se podrían producir descargas y daños en el módulo.

→ No utilice paños demasiado húmedos cuando limpie el módulo.

→ Drene todas las líneas de disolvente antes de abrir una conexión.

La caja del módulo debe mantenerse limpia. La limpieza debe realizarse con un paño suave, ligeramente humedecido con agua o con una disolución jabonosa. No utilice paños excesivamente húmedos para evitar que el líquido penetre al módulo.

Mantenimiento preventivo asistido (EMF)

Las tareas de mantenimiento requieren el cambio de componentes sometidos a desgaste o tensión. Idealmente, la frecuencia con la que deben cambiarse estos componentes debería basarse en la intensidad de uso del instrumento y en las condiciones analíticas, y no en un intervalo predefinido de tiempo. El mantenimiento preventivo asistido (EMF o Early Maintenance Feedback) controla el uso de componentes específicos del instrumento y proporciona información necesaria cuando se exceden los límites seleccionados por el usuario. Esta información visualizada en la interfase de usuario indica que deben programarse los procedimientos de mantenimiento.

Contadores EMF

La bomba incluye una serie de contadores EMF para la cabeza de la bomba. Cada contador aumenta con el uso de la bomba y se le puede asignar un límite máximo para que aparezca un aviso en la interfase de usuario cuando se exceda dicho límite. Cada contador puede llevarse a cero después de haber realizado el mantenimiento. La bomba dispone de los siguientes contadores EMF:

- Medidor de líquidos de la bomba
- Desgaste de los sellos de la bomba

Medidor de líquidos de la bomba

El medidor de líquidos de la bomba muestra el volumen total de disolvente bombeado por la cabeza de la bomba desde que se reinició el contador por última vez. Se le puede asignar un límite de EMF (máximo). Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Contadores de desgaste de sellos

Los contadores de desgaste de sellos muestran un valor derivado del flujo y de la presión (ambos contribuyen al desgaste de los sellos). Los valores aumentan con el uso de la bomba hasta que se reinician los contadores después de las tareas de mantenimiento. Puede asignarse un límite EMF (máximo) a ambos contadores de desgaste de sellos. Cuando el límite se supera, aparece una señal EMF en la interfase de usuario.

Uso de los contadores EMF

Los límites seleccionables por el usuario para el contador EMF permiten adaptar el mantenimiento preventivo asistido a los requisitos específicos del usuario. El desgaste de los componentes de la bomba depende de las condiciones analíticas, por lo tanto, los límites máximos se deben determinar de acuerdo con las condiciones específicas de funcionamiento del instrumento.

Configuración de los límites EMF

La configuración de los límites EMF debe optimizarse durante uno o dos ciclos de mantenimiento. Inicialmente, no debe fijarse un límite. Cuando el rendimiento indique que es necesario llevar a cabo las tareas de mantenimiento, anote los valores que muestran los contadores de líquido de la bomba y de desgaste de los sellos. Introduzca estos valores (o valores ligeramente inferiores a los visualizados) como límites EMF y ponga a cero los contadores. La próxima vez que los contadores excedan los nuevos límites, aparecerá una señal EMF, como recordatorio de que deben programarse las tareas de mantenimiento.

Descripción de la reparación de la bomba

En Figura 12 en la página 75 se muestran los dispositivos principales de la bomba cuaternaria. La cabeza de la bomba y sus piezas requieren un mantenimiento normal (por ejemplo, cambio del sello) y puede accederse a ellas desde la parte frontal (reparación sencilla). Para sustituir piezas internas se requiere retirar la bomba cuaternaria de la torre de módulos y abrir la cubierta superior.

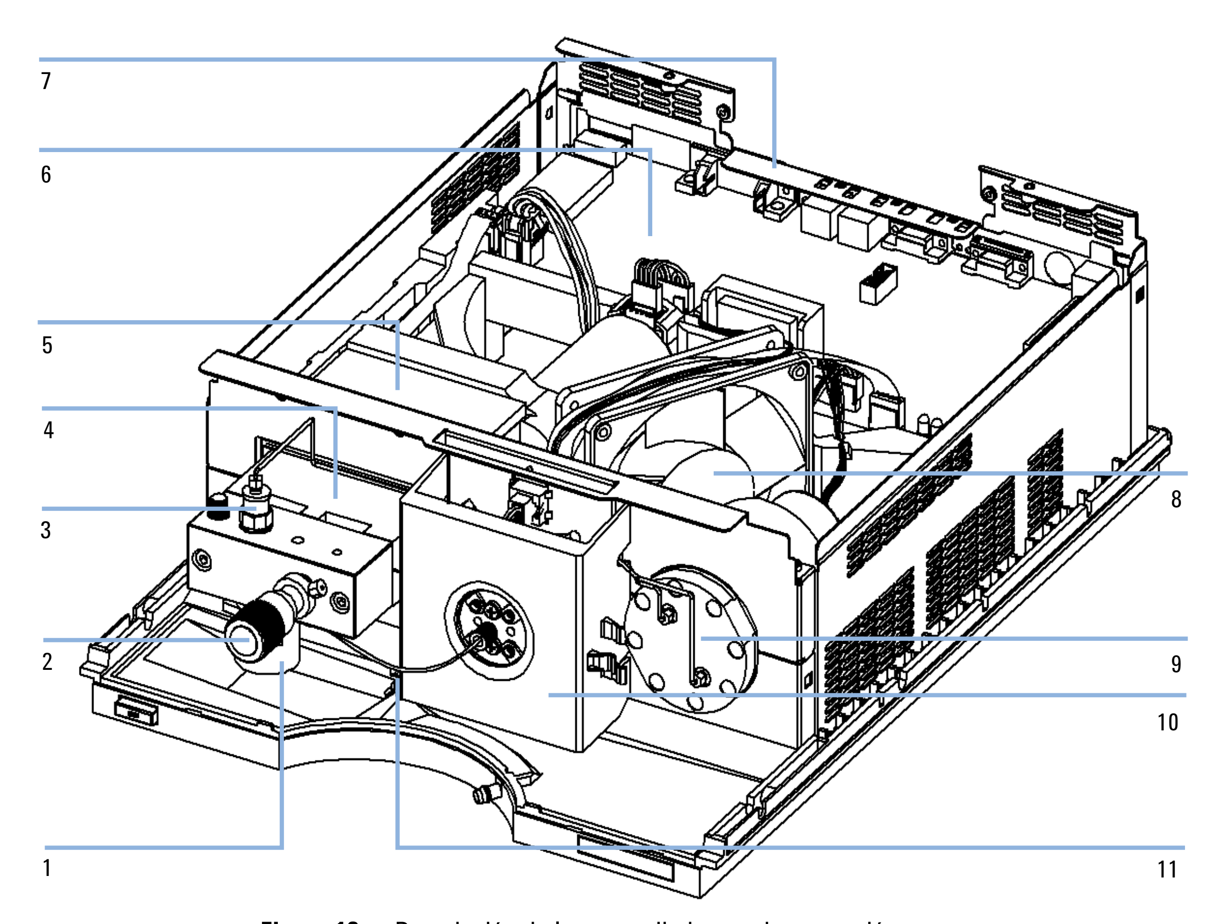


Figura 12 Descripción de los procedimientos de reparación

1	Válvula de entrada activa, “Cambio de la válvula de entrada activa” en la página 79
2	Válvula de purga, “Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga” en la página 85
3	Válvula de bola de salida, “Cambio de la válvula de bola de salida” en la página 83
4	Cabeza de la bomba, “Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 101
5	Motor de la bomba
6	Tarjeta LPM
7	Fuente alimentación
8	Ventilador
9	Unidad de amortiguación
10	MCGV, “Cambio de la válvula de gradiente multicanal (MCGV)” en la página 102
11	Sensor de fugas

Reparaciones sencillas

Los procedimientos descritos en esta sección pueden realizarse con la bomba cuaternaria colocada en la torre de módulos del sistema.

Tabla 11 Procedimientos de reparaciones sencillas

Procedimiento	Frecuencia normal	Notas
"Comprobación y limpieza del filtro de disolvente" en la página 78	Si el filtro de disolvente está bloqueado	Problemas de funcionamiento por gradiente, fluctuaciones intermitentes de presión
"Cambio de la válvula de entrada activa" en la página 79	Si hay fugas internas	Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación
"Cambio de la válvula de bola de salida" en la página 83	Si hay fugas internas	Onda de presión inestable, ejecute el test de fugas como verificación
"Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 85	Si hay fugas internas	El disolvente gotea por la salida de residuos cuando la válvula está cerrada
"Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga" en la página 85	Si la frita muestra indicios de contaminación o bloqueo	Una caída de presión de > 10 bares a través de la frita (5 ml/min H_2O con purga abierta) indica bloqueo
"Cambio de los sellos de la bomba y procedimiento de acondicionado de los sellos" en la página 89	Si el funcionamiento de la bomba indica desgaste del sello	Fugas en el lado de la cabeza inferior de la bomba, tiempos de retención inestables, onda de presión inestable, verificar mediante el test de fugas
"Cambio de los émbolos" en la página 92	Si están arañados	La vida útil de los sellos es menor que la prevista; compruebe los émbolos mientras cambia los sellos
"Instalación de la opción de lavado de sellos" en la página 94	Si los sellos muestran indicios de fugas	Fugas en la zona inferior de la cabeza de la bomba, pérdida de disolvente de lavado
"Cambio de la tarjeta de interfase opcional" en la página 104	Si está defectuosa	Error notificado por el indicador de estado rojo encendido

Comprobación y limpieza del filtro de disolvente

PRECAUCIÓN Las pequeñas partículas pueden bloquear permanentemente los capilares y las válvulas del módulo.

Daños al módulo.

➔ Filtre siempre los disolventes.

➔ Nunca utilice el módulo sin filtro de entrada de disolvente.

NOTA Si el filtro se halla en buenas condiciones, el disolvente goteará libremente desde el tubo de disolvente (por presión hidrostática). Si el filtro de disolvente está parcialmente bloqueado sólo goteará un poco de disolvente del tubo de disolvente.

Limpieza del filtro de disolvente

Cuándo Si el filtro de disolvente está bloqueado

Piezas necesarias

#	Descripción
1	Ácido nítrico concentrado (35%)
1	Agua bidestilada
1	Cubeta

Preparaciones necesarias

- Retire el tubo de entrada de disolvente del adaptador del AIV.

1. Retire el filtro bloqueado de la cabeza de la botella y colóquelo en un vaso con ácido nítrico concentrado (35%) durante una hora.
2. Lave el filtro a conciencia con agua bidestilada (retire todo el ácido nítrico, algunas columnas capilares resultan dañadas por el ácido nítrico).
3. Vuelva a colocar el filtro.

Cambio de la válvula de entrada activa

Cuándo	Si hay fugas internas (retroceso de flujo)
Herramientas necesarias	• Llave inglesa de 14 mm • Pinzas

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1312-60025	Cuerpo de la válvula de entrada activa
1	5062-8562	Cartucho de la válvula (400 bares)

Preparaciones necesarias Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación

1 Retire la cubierta frontal.
2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.
3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado por si el disolvente se derrama del tubo debido al flujo hidrostático).
4 Desenrosque el adaptador de la válvula de entrada activa.
5 Utilizando una llave inglesa de 14 mm, afloje la válvula de entrada activa y extráigala de la cabeza de la bomba.

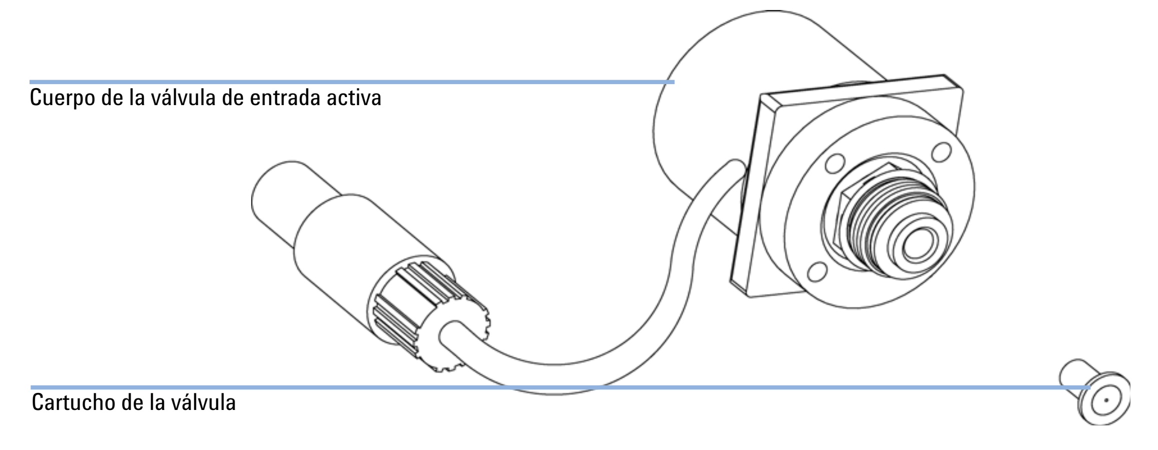


Figura 13 Dispositivo de la válvula de entrada activa

6 Inserte la válvula nueva en la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.

7 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.

8 Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no más de un cuarto de vuelta).

9 Conecte de nuevo el adaptador a la válvula de entrada activa.

10 Conecte de nuevo el tubo de entrada de disolvente al adaptador. Conecte de nuevo el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z.

11 Coloque de nuevo la cubierta frontal.

NOTA

Después de cambiar la válvula, el flujo tardará un poco en estabilizarse bombeando unos cuantos ml del disolvente que se utiliza para las aplicaciones normales, a un % de onda tan bajo como el que se daría si el sistema aún estuviera funcionando adecuadamente.

Cambio del cartucho de la válvula de entrada activa

Cuándo Si hay fugas internas (retroceso de flujo)

Herramientas necesarias

- Llave inglesa de 14 mm
- Pinzas

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1312-60025	Cuerpo de la válvula de entrada activa
1	5062-8562	Cartucho de la válvula (400 bares)

Preparaciones necesarias Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación

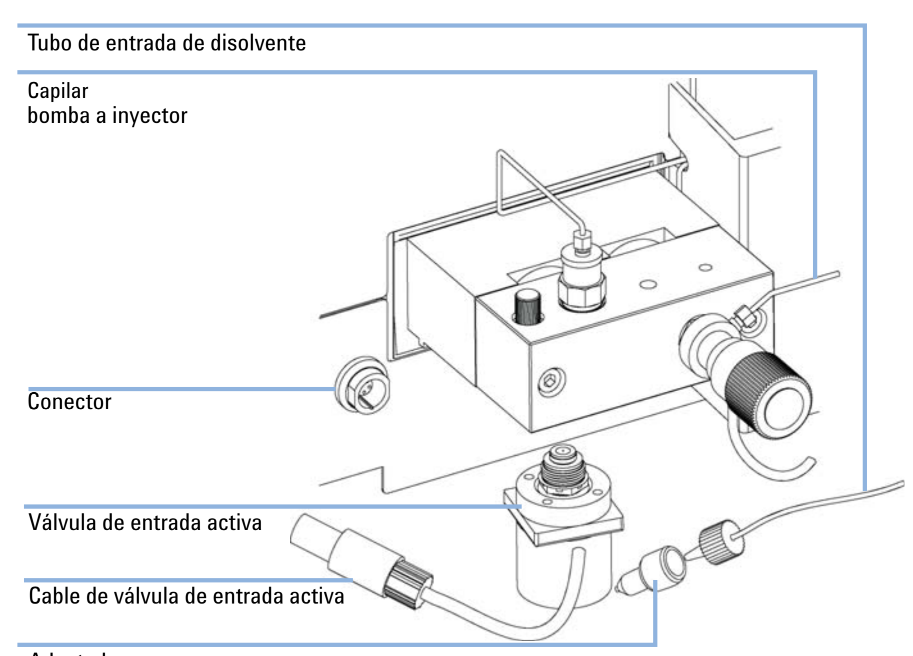


Figura 14 Cambio de la válvula de entrada activa

1 Retire la cubierta frontal.
2 Desenchufe el cable de la válvula de entrada activa del conector.

3 Desconecte el tubo de entrada de disolvente de la válvula de entrada (tenga cuidado por si el disolvente se derrama del tubo debido al flujo hidrostático).
4 Desenrosque el adaptador de la válvula de entrada activa.
5 Utilizando una llave inglesa de 14 mm, afloje la válvula de entrada activa y extráigala de la cabeza de la bomba.
6 Utilice pinzas para retirar el cartucho de válvula del dispositivo del actuador.
7 Antes de introducir el cartucho de válvula nuevo, limpie la zona del dispositivo del actuador. Limpie bien el área del cartucho con alcohol.
8 Inserte un cartucho de la válvula nuevo en el dispositivo del actuador (asegúrese de que el cartucho está bien insertado en dicho dispositivo).
9 Inserte la válvula en la cabeza de la bomba. Utilice la llave de 14 mm para hacer girar la tuerca hasta que quede ligeramente apretada.
10 Coloque la válvula de manera que la conexión del tubo de entrada de disolvente apunte hacia delante.
11 Utilice la llave de 14 mm para apretar la tuerca haciendo girar la válvula hasta su posición final (no más de un cuarto de vuelta).
12 Conecte de nuevo el adaptador a la válvula de entrada activa.
13 Conecte de nuevo el tubo de entrada de disolvente al adaptador. Conecte de nuevo el cable de la válvula de entrada activa al conector del panel Z.
14 Coloque de nuevo la cubierta frontal.

NOTA Después de cambiar el cartucho de la válvula, el flujo tardará un poco en estabilizarse bombeando unos cuantos ml del disolvente que se utiliza para las aplicaciones normales a un % de onda tan bajo como el que se daría si el sistema aún estuviera funcionando correctamente.

Cambio de la válvula de bola de salida

Cuándo Si hay fugas internas

Herramientas necesarias
- Llave inglesa de 1/4 pulgadas
- Llave inglesa de 14 mm

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1311-60012	Válvula de bola de salida

Preparaciones necesarias
- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.

NOTA Antes de cambiar la válvula de bola de salida, puede probar a limpiarla en un baño de ultrasonidos durante 5 10 minutos. Coloque la válvula en posición hacia arriba en un pequeño recipiente con alcohol.

1. Utilice una llave inglesa de 1/4 pulgadas para desconectar los capilares de la válvula de bola de salida.
2. Utilice la llave de 14 mm para aflojar la válvula y retírela del cuerpo de la bomba.
3. Compruebe que la válvula nueva está colocada correctamente y que el sello de oro está presente (si el sello de oro está deformado, debe reemplazarse).

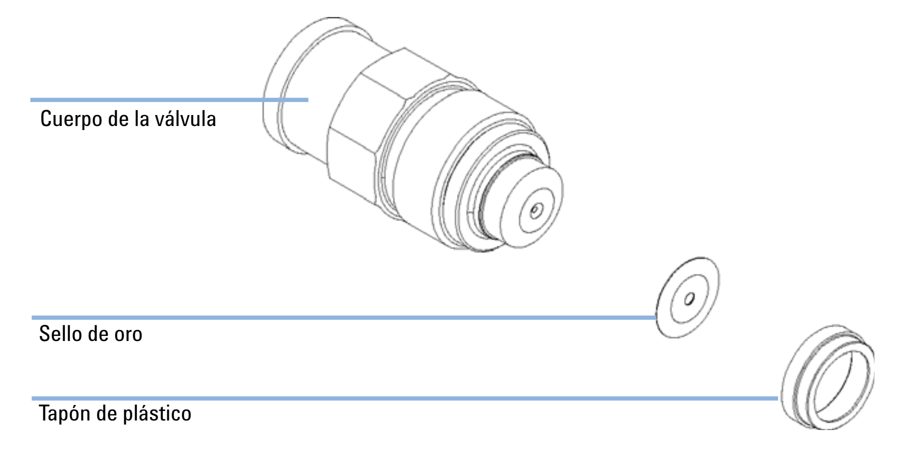


Figura 15 Piezas de la válvula de bola de salida

4 Vuelva a instalar la válvula de bola de salida y apriételа.
5 Vuelva a conectar el capilar de la válvula.

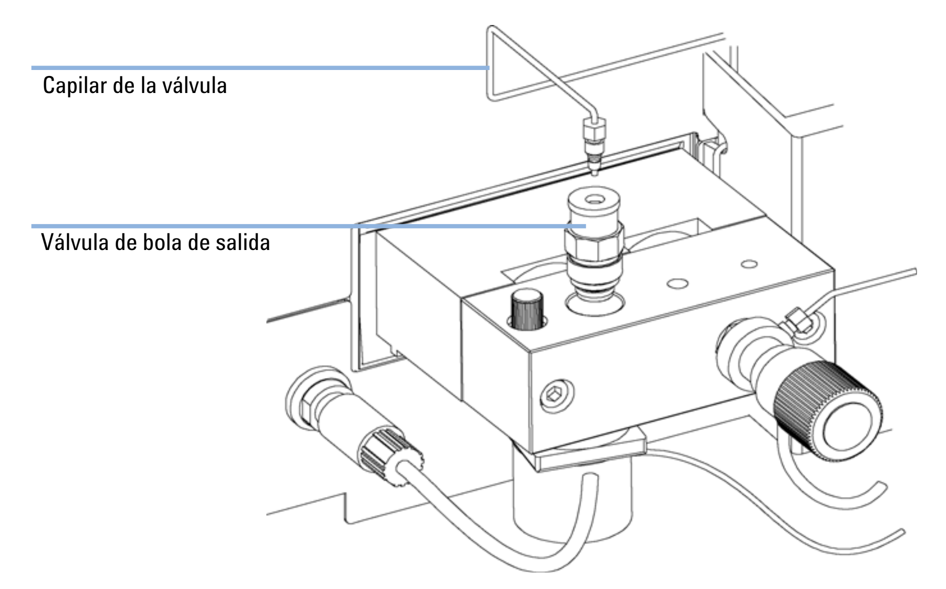


Figura 16 Cambio de la válvula de bola de salida

Cambio de la frita de la válvula de purga o de la válvula de purga

Cuándo

Frita: cuando se cambien los sellos de los émbolos o cuando estén contaminados u obstruidos (caída de la presión de > 10 bares a través de la frita a una velocidad de flujo de 5 ml/minuto de H_20 con la válvula de purga abierta)

Válvula de purga: si hay fugas internas

Herramientas necesarias

- Llave inglesa de 1/4 pulgadas
- Llave inglesa de 14 mm
- Pinzas o palillo

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
5	01018-22707	Frita PTFE (paquete de 5)
1	G1311-60009	Válvula de purga

Preparaciones necesarias

- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.

1. Utilice una llave de 1/4 pulgadas para desconectar el capilar de salida de la bomba en la válvula de purga.
2. Desconecte el tubo de residuos. Tenga cuidado con las fugas de disolvente debidas a la presión hidrostática.
3. Utilice la llave inglesa de 14 mm para desenroscar la válvula de purga y sáquela.
4. Retire el tapón de plástico con el sello de oro de la válvula de purga.

5 Utilice pinzas o palillos para retirar la frita.

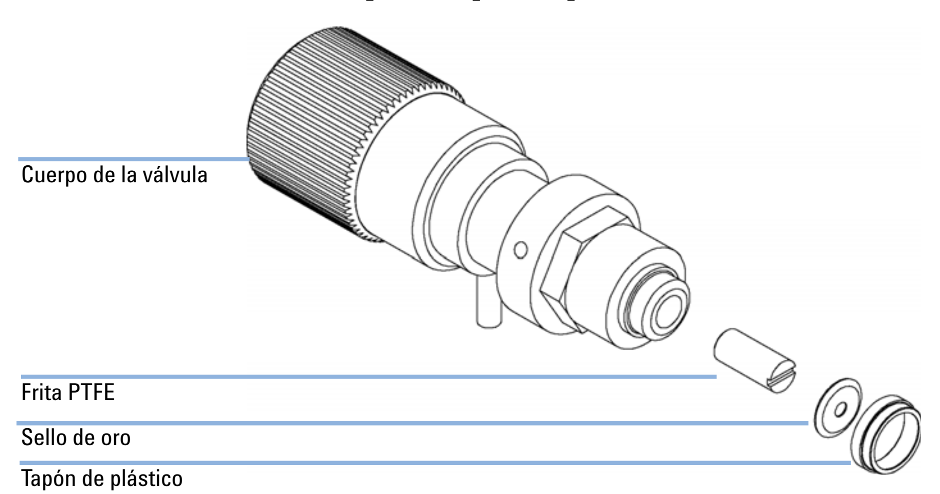


Figura 17 Piezas de la válvula de purga

6 Coloque una frita nueva en la válvula de purga con la orientación que se indica abajo.

7 Instale de nuevo el tapón con el sello de oro.

NOTA Antes de instalarlo, compruebe siempre el sello de oro. Si está deformado, debe cambiarse.

---

8 Inserte la válvula de purga en la cabeza de la bomba y coloque el capilar de salida de la bomba y el tubo de residuos como se muestra en Figura 18 en la página 87.

9 Apriete la válvula de purga y conecte de nuevo el capilar de salida y el tubo de residuos.

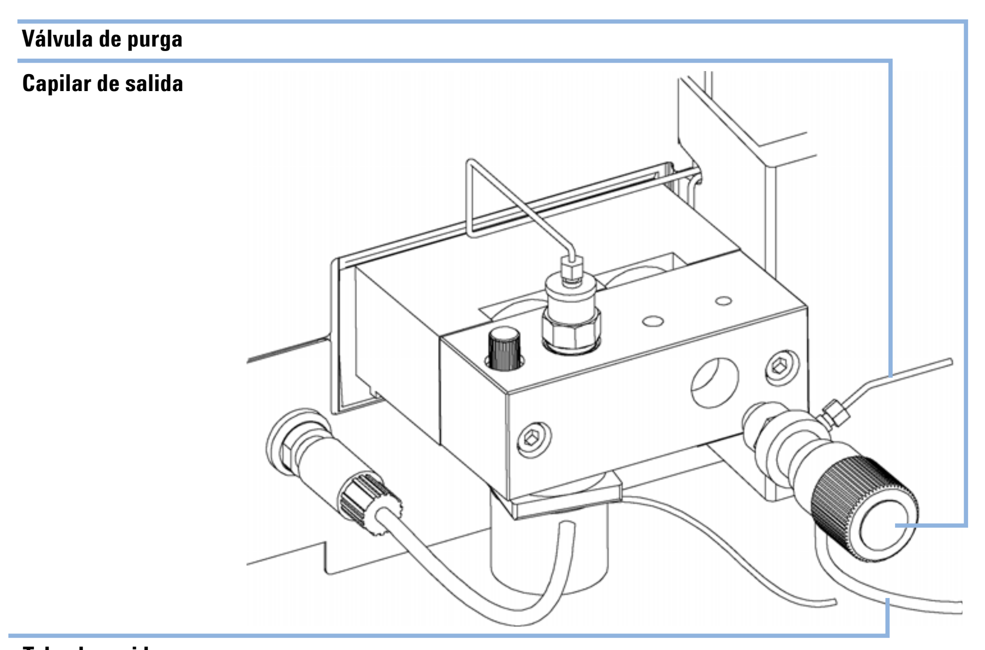


Figura 18 Cambio de la válvula de purga

Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba

Cuándo

- Cambio de los sellos
- Cambio de los émbolos
- Cambio de los sellos de la opción de lavado de sellos

Herramientas necesarias

- Llave inglesa de 1/4 pulgadas
- Llave hexagonal de 4 mm

Preparaciones necesarias

Apagar la bomba con el interruptor principal y desenchufar el cable de alimentación

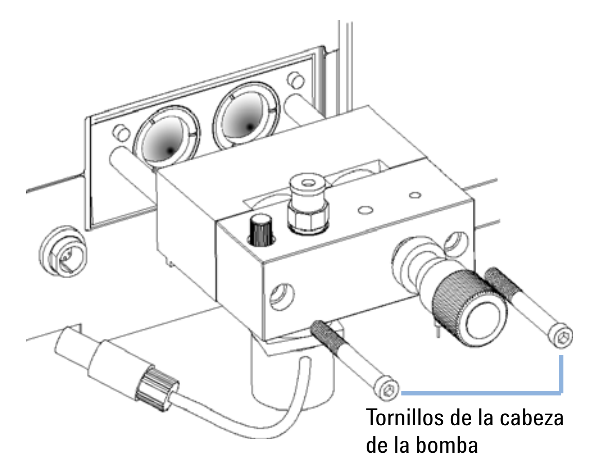
PRECAUCIÓN

Daños en el motor de la bomba

Si se inicia la bomba sin la cabeza de la bomba instalada, pueden producirse daños en el motor de la bomba.

→ No inicie nunca la bomba cuando la cabeza de la bomba esté retirada.

1 Retire la cubierta frontal.
2 Desconecte el cable de la válvula de entrada activa.
3 Utilice una llave inglesa de 1/4 pulgadas para retirar el capilar de salida.



4 Desconecte el capilar de la válvula de bola de salida.
5 Retire los tubos de residuos y desconecte el tubo de la válvula de entrada activa.
6 Retire el capilar de la parte inferior de la cabeza de la bomba.
7 Con una llave hexagonal de 4 mm afloje progresivamente los dos tornillos de la cabeza de la bomba y saque la cabeza de la bomba del motor de la misma.

Cambio de los sellos de la bomba y procedimiento de acondicionado de los sellos

Cuándo Si hay un sello con fugas, indicado por los resultados del test de fugas.

Herramientas necesarias

- Llave inglesa de 1/4 pulgadas
- Llave hexagonal de 4 mm

Piezas necesarias

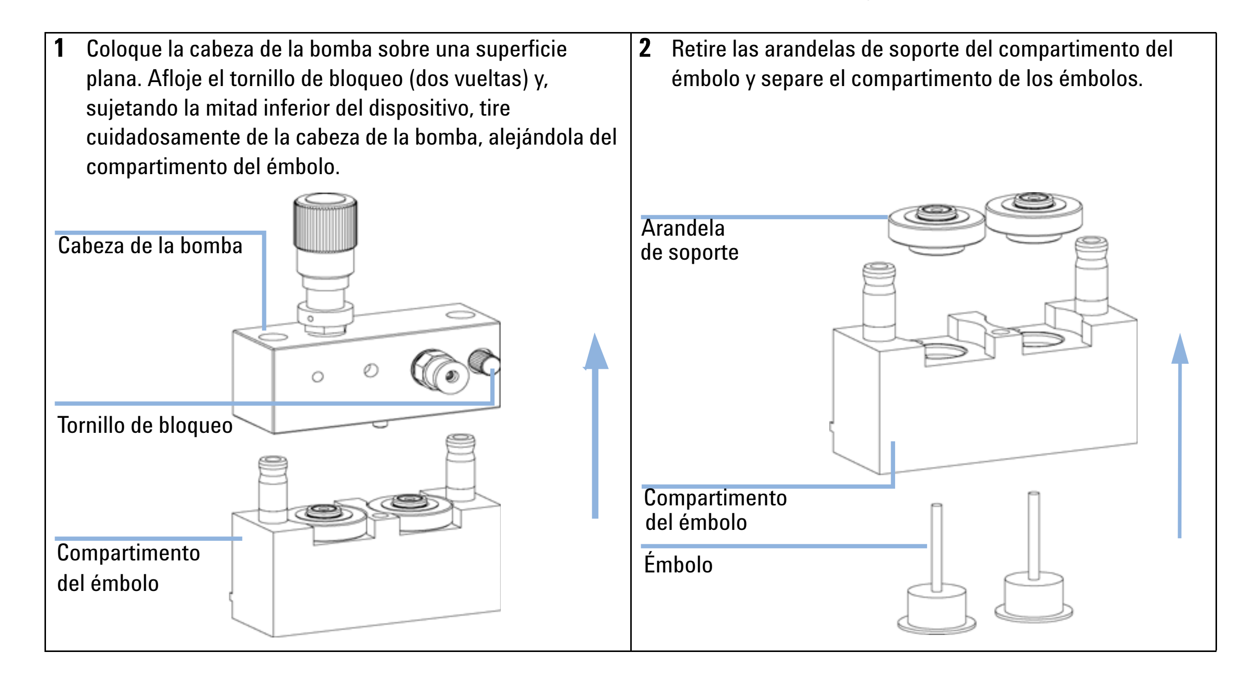
#	Referencia	Descripción
2	5063-6589	Sellos estándar (paquete de 2)*o*
	0905-1420	Sellos (paquete de 2), para aplicaciones de fase normal
1	0100-1847	Para el procedimiento de acondicionado de los sellos: Adaptador AIV al tubo de entrada
1	5022-2159	Capilar de restricción

Preparaciones necesarias

- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.
- "Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba" en la página 88

1 Coloque la cabeza de la bomba sobre una superficie plana. Afloje el tornillo de bloqueo (dos vueltas) y, sujetando la mitad inferior del dispositivo, tire cuidadosamente de la cabeza de la bomba, alejándola del compartimento del émbolo.

2 Retire las arandelas de soporte del compartimento del émbolo y separe el compartimento de los émbolos.



3 Utilizando uno de los émbolos, retire con cuidado el sello de la cabeza de la bomba (tenga cuidado de no romper el émbolo). Retire los retenes del sello, si siguen colocados.	**4** Inserte sellos nuevos en la cabeza de la bomba.
Sello	Sellos
5 Vuelva a montar la cabeza de la bomba.	
Cabeza de la bomba Arandela de soporte Compartimento del émbolo	

Procedimiento de acondicionado de los sellos

NOTA Este procedimiento sólo es necesario para los sellos estándar (5063-6589), pero dañará sin duda alguna los sellos utilizados para la aplicación de fase normal (0905-1420).

1 Coloque una botella con 100 ml de isopropanol en la cabina de disolventes e introduzca un tubo (incluyendo el dispositivo de la cabeza de la botella) en la botella.
2 Atornille el adaptador (0100-1847) a la AIV y conecte el tubo de entrada desde la cabeza de la botella directamente al mismo.
3 Conecte el capilar de restricción (5022-2159) a la válvula de purga. Introduzca el otro extremo en un recipiente de residuos.
4 Abra la válvula de purga y purgue el sistema durante 5 minutos con isopropanol a una velocidad de flujo de 2 ml/min.
5 Cierre la válvula de purga, fije el flujo a una velocidad adecuada para alcanzar una presión de 350 bares. Bombee durante 15 minutos a esta presión para acondicionar los sellos. La presión puede monitorizarse en la señal de salida analógica con un controlador manual, Chemstation o cualquier otro mecanismo de control conectado a la bomba.
6 Apague la bomba, abra lentamente la válvula de purga para liberar la presión del sistema, desconecte el capilar de restricción e instale de nuevo la botella con el disolvente para la aplicación.
7 Lave el sistema con el disolvente que se va a utilizar en la siguiente aplicación.

Cambio de los émbolos

Cuándo Cuando estén arañados

Herramientas necesarias

- Llave inglesa de 1/4 pulgadas
- Llave hexagonal de 4 mm

Piezas necesarias

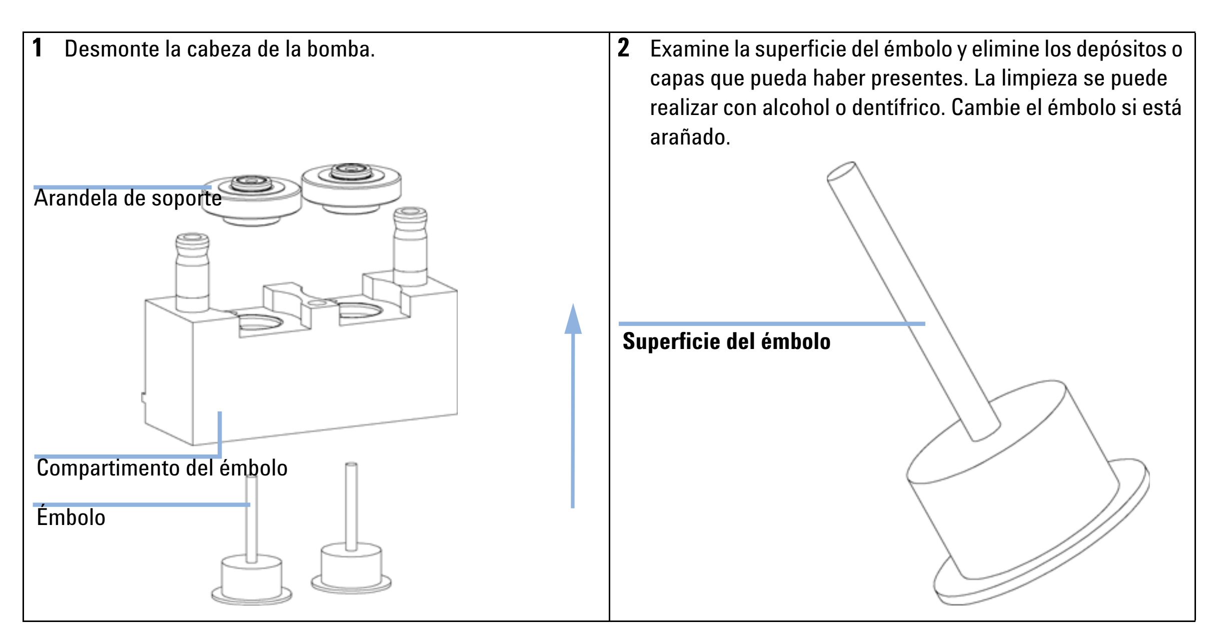
#	Referencia	Descripción
1	5063-6586	Émbolo

Preparaciones necesarias

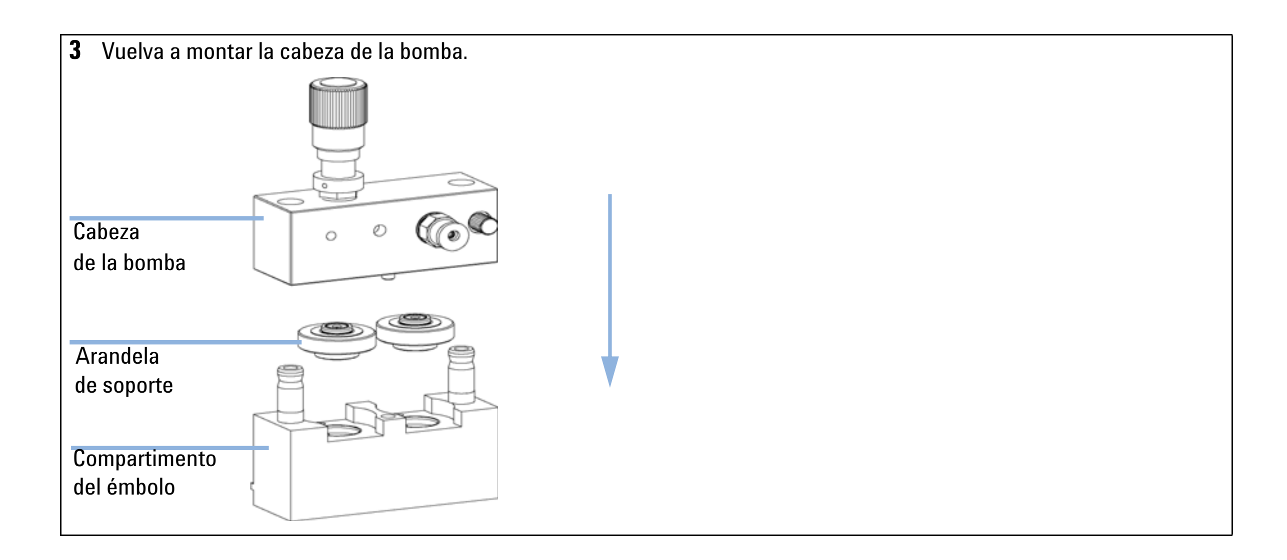
- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.
- “Retirada del dispositivo de la cabeza de la bomba” en la página 88

1 Desmonte la cabeza de la bomba.

2 Examine la superficie del émbolo y elimine los depósitos o capas que pueda haber presentes. La limpieza se puede realizar con alcohol o dentífrico. Cambie el émbolo si está arañado.



3 Vuelva a montar la cabeza de la bomba.



Instalación de la opción de lavado de sellos

Cuándo Al instalar la opción de lavado de sellos

Herramientas necesarias

- Llave hexagonal de 4 mm
- Destornillador Pozidrive n.º1

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1311-68711	Kit de la opción de lavado activo de sellos (bomba isocrática o cuaternaria)
1	G1312-68711	Kit de la opción de lavado activo de sellos (bomba binaria)

Preparaciones necesarias

- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.
- Retire la cubierta superior y la espuma protectora.

1 Con un destornillador, retire la clavija metálica del panel Z.

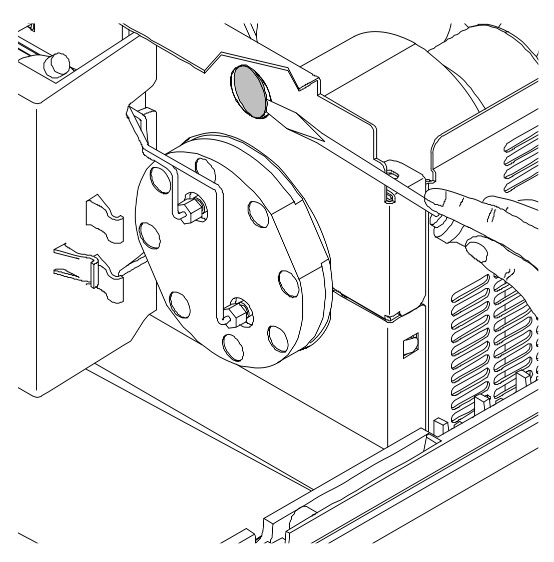


Figura 19 Retirada de la clavija metálica del panel Z

2 Inserte el enchufe, suministrado con el dispositivo de lavado de sellos de la bomba, en el agujero del panel Z

3 Guíe el cable del dispositivo de lavado activo de sellos a través del agujero y atorníllelo al panel Z.



4 Guíe el cable sobre el ventilador y enchufe el conector al conector P7 de la tarjeta principal.

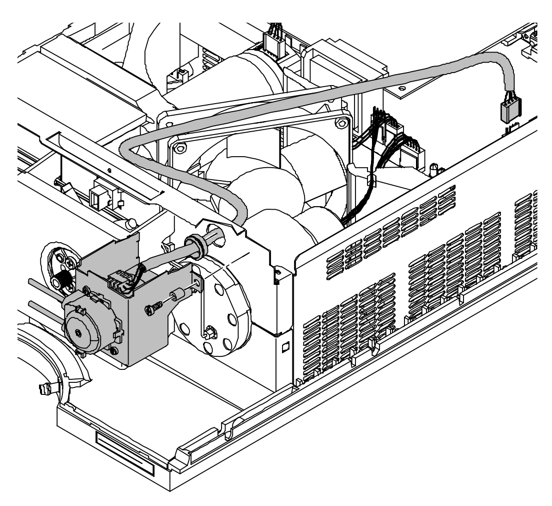


Figura 20 Cable conectado a la tarjeta principal.

5 Coloque de nuevo la espuma protectora y la cubierta superior.

6 Desconecte todos los capilares y tubos de la cabeza de la bomba, así como el cable de la válvula de entrada activa.

7 Utilice una llave hexagonal de 4-mm para aflojar y retirar los dos tornillos de la cabeza de la bomba y saque la cabeza de la bomba del motor de la misma.

8 Coloque la cabeza de la bomba, situada en la parte trasera de la carcasa del émbolo, sobre una superficie plana. Afloje el tornillo de bloqueo (dos vueltas) y, sujetando la mitad inferior del dispositivo, tire cuidadosamente de la cabeza de la bomba, alejándola del compartimento del émbolo.

9 Retire las arandelas de soporte del compartimento del émbolo y separe el compartimento de los émbolos.

10 Instale el dispositivo de la arandela de soporte del kit de la opción de lavado activo de sellos dentro de la carcasa del émbolo.

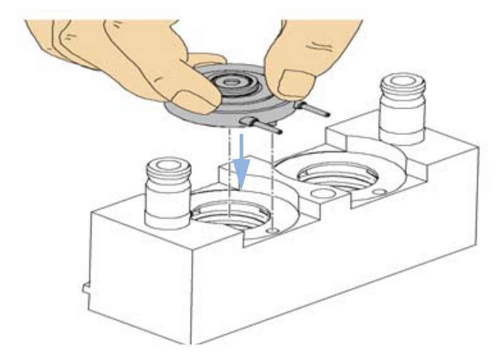


Figura 21 Inserción de las arandelas de soporte de lavado activo de sellos

11 Coloque las arandelas de soporte en el compartimento del émbolo (sin los émbolos) y junte la cabeza de la bomba y el compartimento del émbolo.

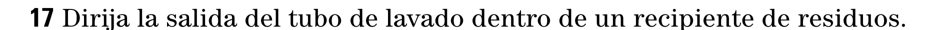
12 Inserte los émbolos y presiónelos cuidadosamente hacia el interior del sello.

13 Apriete el tornillo de bloqueo.

14 Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba dentro del mecanismo de medida. Aplique una pequeña cantidad de lubricante (referencia 79846-65501) a los tornillos de la cabeza de la bomba y a las bolas del motor del eje. Ajuste los tornillos de la cabeza de la bomba.

15 Conecte de nuevo todos los capilares, tubos y el cable de la válvula de entrada activa en su conector.

16 Dirija el tubo de entrada de lavado a una botella llena con una mezcla de agua destilada e isopropanol (90/10) y coloque la botella por encima de la bomba en la cabina de disolventes.



17 Dirija la salida del tubo de lavado dentro de un recipiente de residuos.

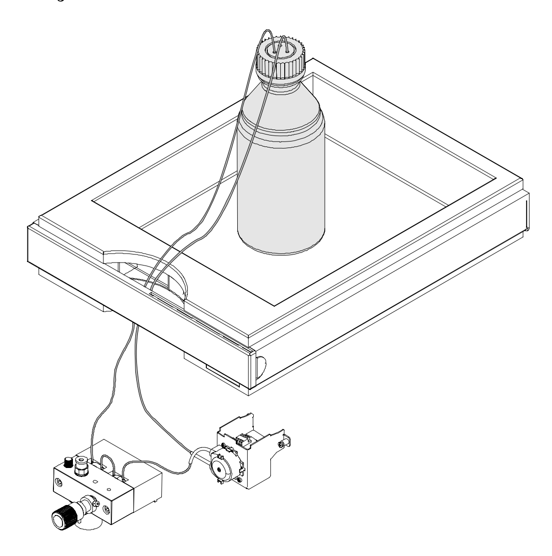


Figura 22 Cabeza de la bomba tras completar la instalación

Cambio de los sellos de lavado

Cuándo	Al instalar la opción de lavado de sellos
Herramientas necesarias	• Llave hexagonal de 4 mm

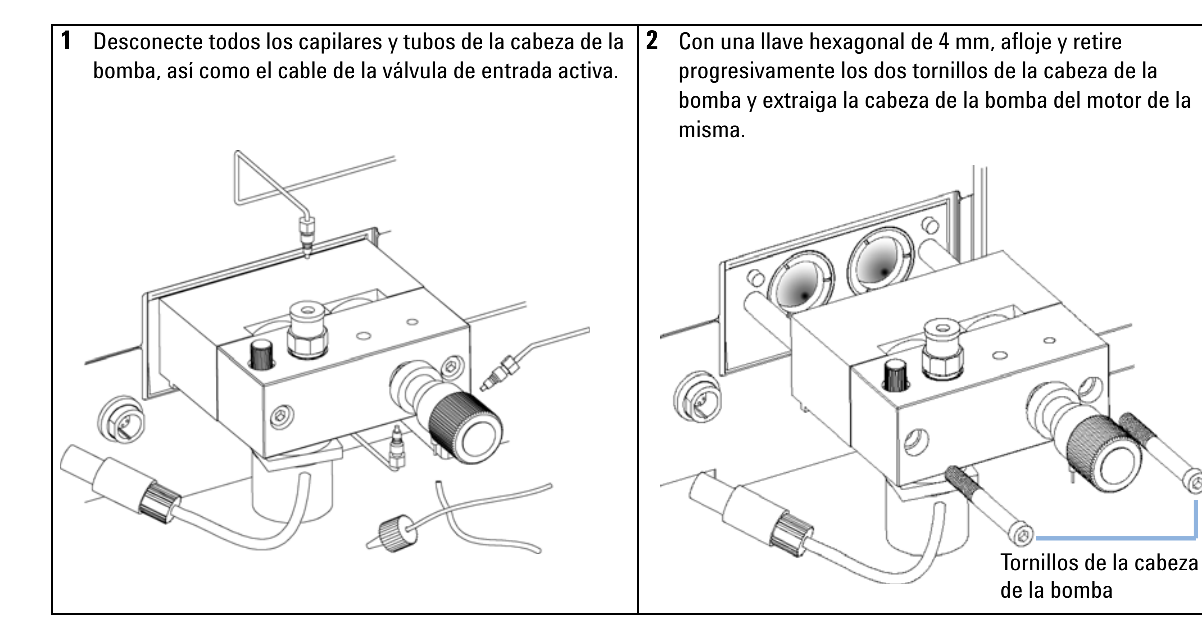
Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	0905-1175	Sello de lavado
6	5062-2484	Junta, lavado de sellos (paquete de 6)

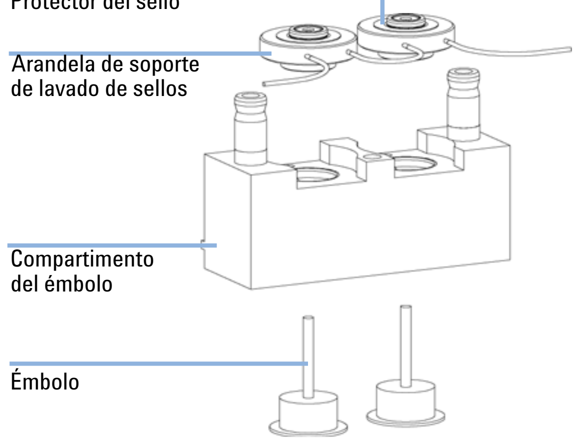
Preparaciones necesarias
- Apague la bomba con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal.

1 Desconecte todos los capilares y tubos de la cabeza de la bomba, así como el cable de la válvula de entrada activa.

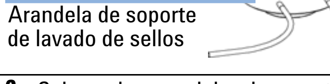
2 Con una llave hexagonal de 4 mm, afloje y retire progresivamente los dos tornillos de la cabeza de la bomba y extraiga la cabeza de la bomba del motor de la misma.



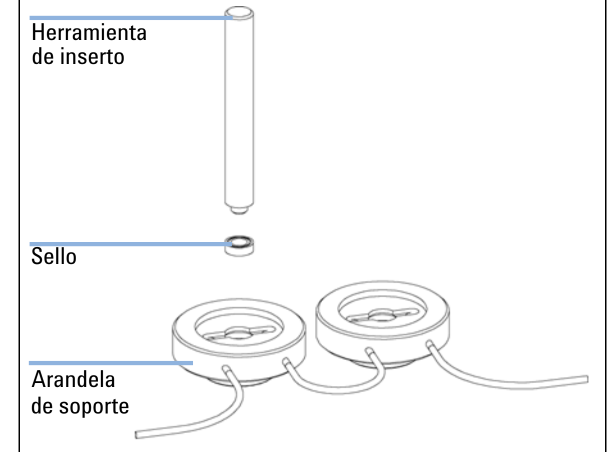
3 Retire el protector del sello y las arandelas de soporte de lavado de sellos del compartimento del émbolo. Retire el protector del sello del dispositivo de la arandela de soporte.



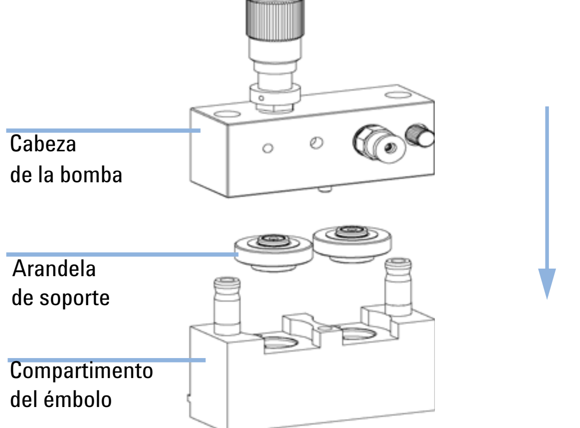
4 Con el filo de un destornillador de filo plano, extraiga la junta de lavado de sellos y el sello secundario de la arandela de soporte.



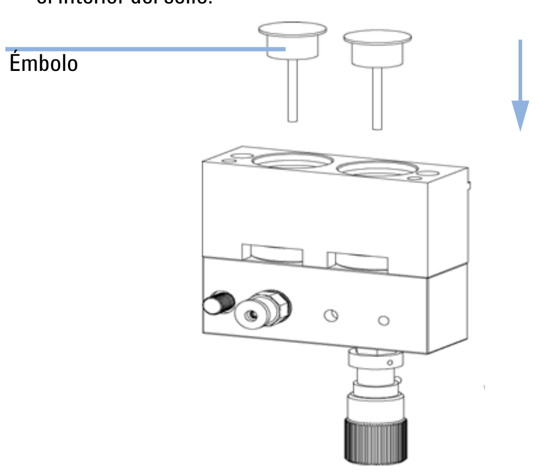
5 Con la herramienta de inserto, presione el sello secundario (muelle apuntando hacia arriba) en el hueco de la arandela de soporte. Coloque una junta de lavado de sellos en el hueco de la arandela de soporte.



6 Coloque las arandelas de soporte en el compartimento del émbolo (sin los émbolos) y junte la cabeza de la bomba y el compartimento del émbolo.



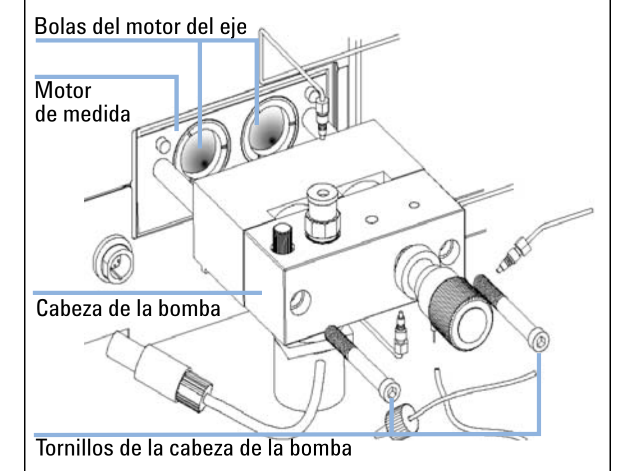
7 Inserte los émbolos y presiónelos cuidadosamente hacia el interior del sello.



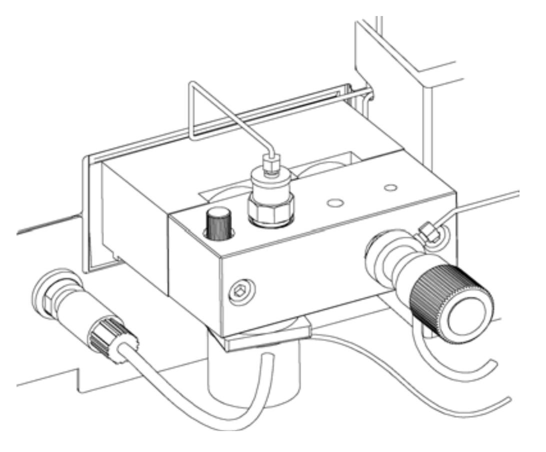
8 Apriete el tornillo de bloqueo.

Tornillo de bloqueo

9 Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba dentro del mecanismo de medida. Aplique una pequeña cantidad de lubricante a los tornillos de la cabeza de la bomba y a las bolas del motor del eje. Ajuste los tornillos de la cabeza de la bomba.



10 Conecte de nuevo todos los capilares, tubos y el cable de la válvula de entrada activa en su conector.



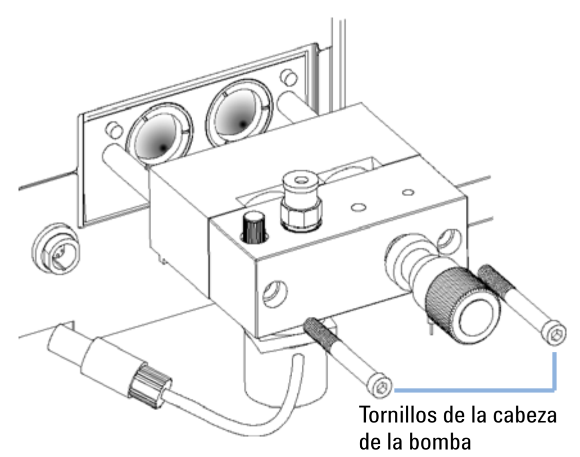
Montaje del dispositivo de la cabeza de la bomba

Cuándo	Al volver a montar de la bomba
Herramientas necesarias	• Llave hexagonal de 4 mm

Piezas necesarias

#	Descripción
79846-65501	Lubricante para la cabeza de la bomba

1 Aplique una pequeña cantidad de lubricante a la parte trasera de los pistones.
2 Deslice el dispositivo de la cabeza de la bomba en el accionamiento de la misma.
3 Con una llave hexagonal de 4 mm, ajuste los tornillos de la cabeza de la bomba.



4 Vuelva a conectar los capilares, tubos y el cable de la válvula de entrada activa en el conector.
5 Coloque de nuevo la cubierta frontal.

Cambio de la válvula de gradiente multicanal (MCGV)

Herramientas necesarias

- Pozidriv n.º 1

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1311-69701	MCGV (pieza de recambio)

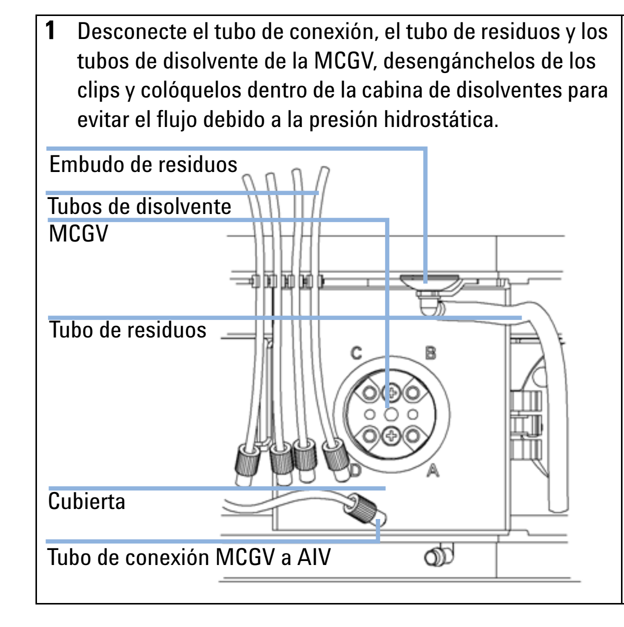
Preparaciones necesarias

- Apague la bomba cuaternaria con el interruptor principal.
- Retire la cubierta frontal para acceder al mecanismo de la bomba.

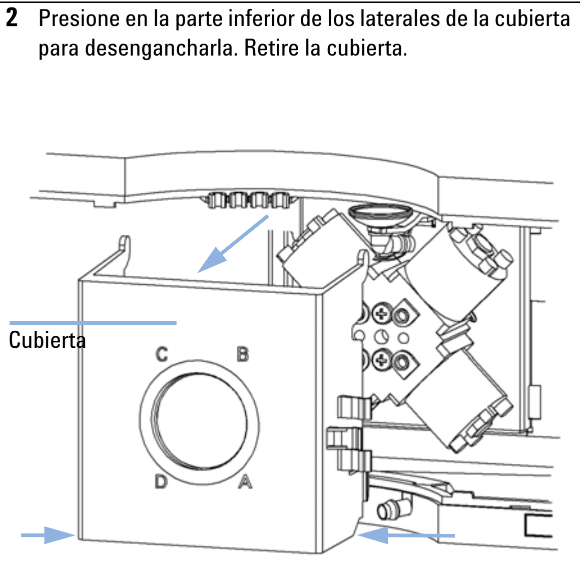
NOTA

La vida media de la válvula de gradiente multicanal se puede alargar limpiándola regularmente, especialmente cuando se utilicen soluciones tampón. Al utilizar este tipo de soluciones, limpie bien con agua todos los canales de la válvula para evitar la precipitación del tampón. Pueden formarse cristales en un canal no utilizado y formar tapones que pueden dar lugar a fugas en ese canal. Dichas fugas interferirán el funcionamiento general de la válvula. Al usar soluciones tampón y disolventes orgánicos en la bomba cuaternaria Agilent Serie 1200, se recomienda conectar la solución salina a uno de los puertos inferiores y el disolvente orgánico a uno de los puertos de la válvula de gradiente superior. Es mejor disponer el canal orgánico directamente encima del canal de la solución salina (por ejemplo, A - solución salina, B - disolvente orgánico).

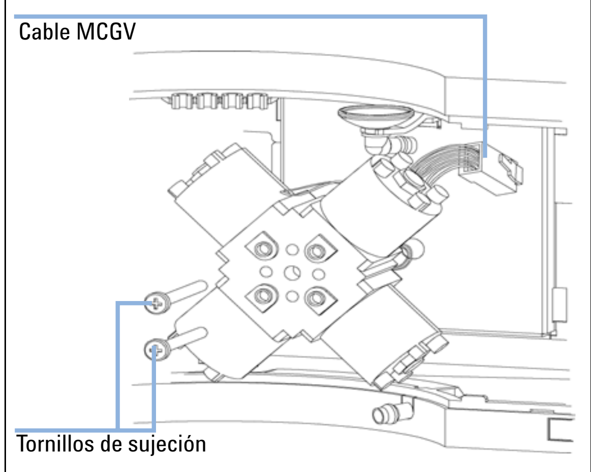
1 Desconecte el tubo de conexión, el tubo de residuos y los tubos de disolvente de la MCGV, desengánchelos de los clips y colóquelos dentro de la cabina de disolventes para evitar el flujo debido a la presión hidrostática.



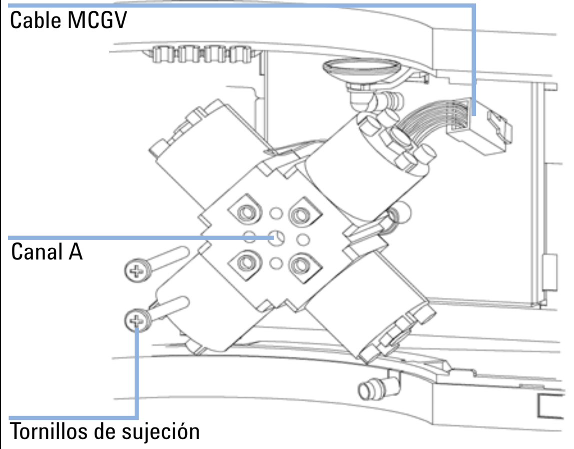
2 Presione en la parte inferior de los laterales de la cubierta para desengancharla. Retire la cubierta.



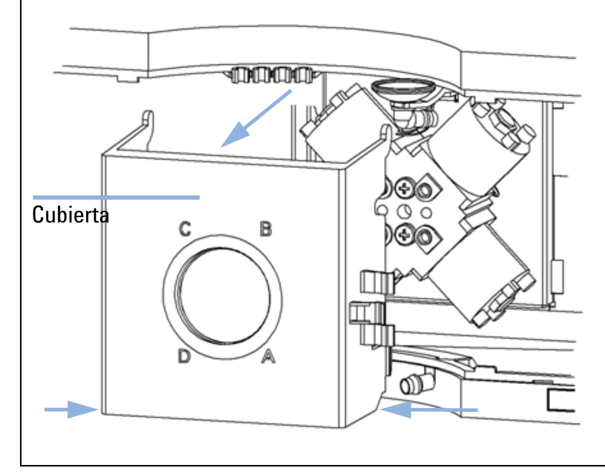
3 Desconecte el cable de la MCGV, afloje los dos tornillos y retire la válvula.



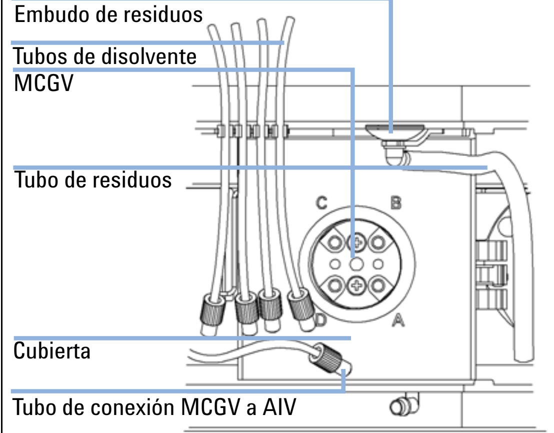
4 Coloque la nueva MCGV. Asegúrese de que la válvula esté colocada con el canal A en la posición inferior derecha. Apriete los dos tornillos y conecte el cable.



5 Coloque la cubierta MCGV. Conecte de nuevo el embudo de residuos al soporte del tubo de residuos en la cubierta superior. Introduzca el tubo en el soporte de la bandeja de residuos y acóplelo a la cubierta MCGV.



6 Conecte de nuevo el tubo desde la válvula de entrada activa a la posición intermedia de la MCGV y los tubos de disolvente a los canales A a D de la MCGV. Asegúrese de que la orientación de los canales en la cubierta está etiquetada tal como se muestra abajo; de lo contrario, vuelva a etiquetar la cubierta.



Cambio de la tarjeta de interfase opcional

Cuándo Tarjeta defectuosa

Piezas necesarias

#	Referencia	Descripción
1	G1351-68701	

PRECAUCIÓN *Descargas electroestáticas en placas y componentes electrónicos*

Las tarjetas y los componentes electrónicos son sensibles a las descargas electrostáticas (ESD).

➔ Para evitar daños, utilice siempre una protección contra ESD (por ejemplo, la muñequera antiestática ESD incluida en el kit de accesorios) cuando manipule las tarjetas y los componentes electrónicos.

1. Apague la bomba con el interruptor principal y desenchúfela de la corriente.
2. Desconecte los cables de los conectores de la tarjeta de interfase.
3. Afloje los tornillos. Saque la tarjeta de interfase de la bomba.
4. Instale la tarjeta de interfase nueva. Apriete los tornillos.
5. Vuelva a conectar los cables al conector de la tarjeta.
6. Conecte de nuevo la bomba a la corriente.

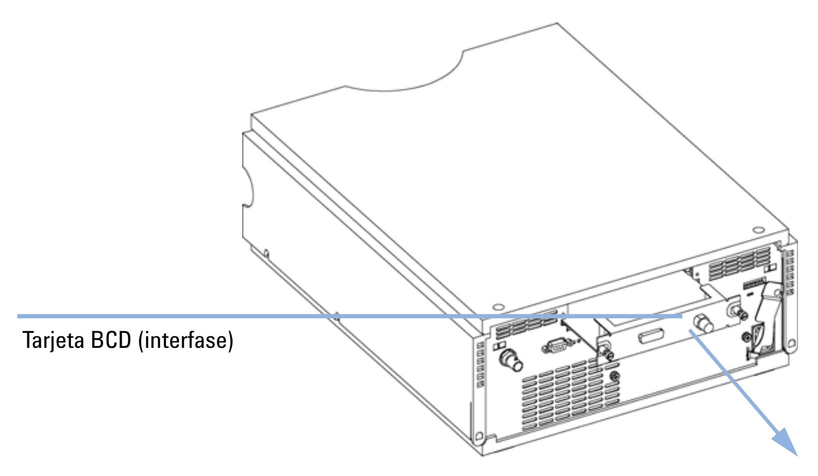


Figura 23 Cambio de la tarjeta de interfase

Cambio del firmware del módulo

Cuándo

Puede ser necesaria la instalación de un firmware más nuevo:

- si la nueva versión resuelve los problemas de versiones anteriores o
- para mantener todos los sistemas en la misma revisión (validada).

Puede ser necesaria la instalación de un firmware más antiguo

- para mantener todos los sistemas en la misma revisión (validada) o
- si se agrega un nuevo módulo con un firmware más reciente a un sistema o
- si otro software de control requiere una versión especial.

Herramientas necesarias

- Herramienta de actualización de firmware LAN/RS-232, o
- Software Lab Monitor & Diagnostic (LMD) de Agilent
- Instant Pilot G4208A (sólo si lo admite el módulo)
- Control Module G1323B (sólo si lo admite el módulo)

Piezas necesarias

Descripción
Firmware, herramientas y documentación del sitio web de Agilent

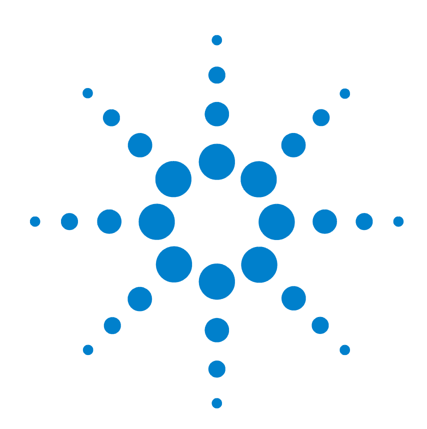
Preparaciones necesarias

Lea la documentación de la herramienta de actualización del firmware

Para actualizar/volver a una versión anterior del firmware del módulo, han de realizarse los siguientes pasos:

1. Descargue el firmware del módulo necesario, la última versión de LAN/RS-232 FW Update Tool y la documentación de la web de Agilent
   - http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.
2. Cargue el firmware en el módulo según se describe en la documentación.

NOTA Debido a una plataforma de hardware diferente, no se puede convertir el VWD G1314D y el VWD G1314E SL Plus a un VWD G1314A/B o VWD G1314C SL.



8
Piezas y materiales de mantenimiento

Descripción de los dispositivos principales

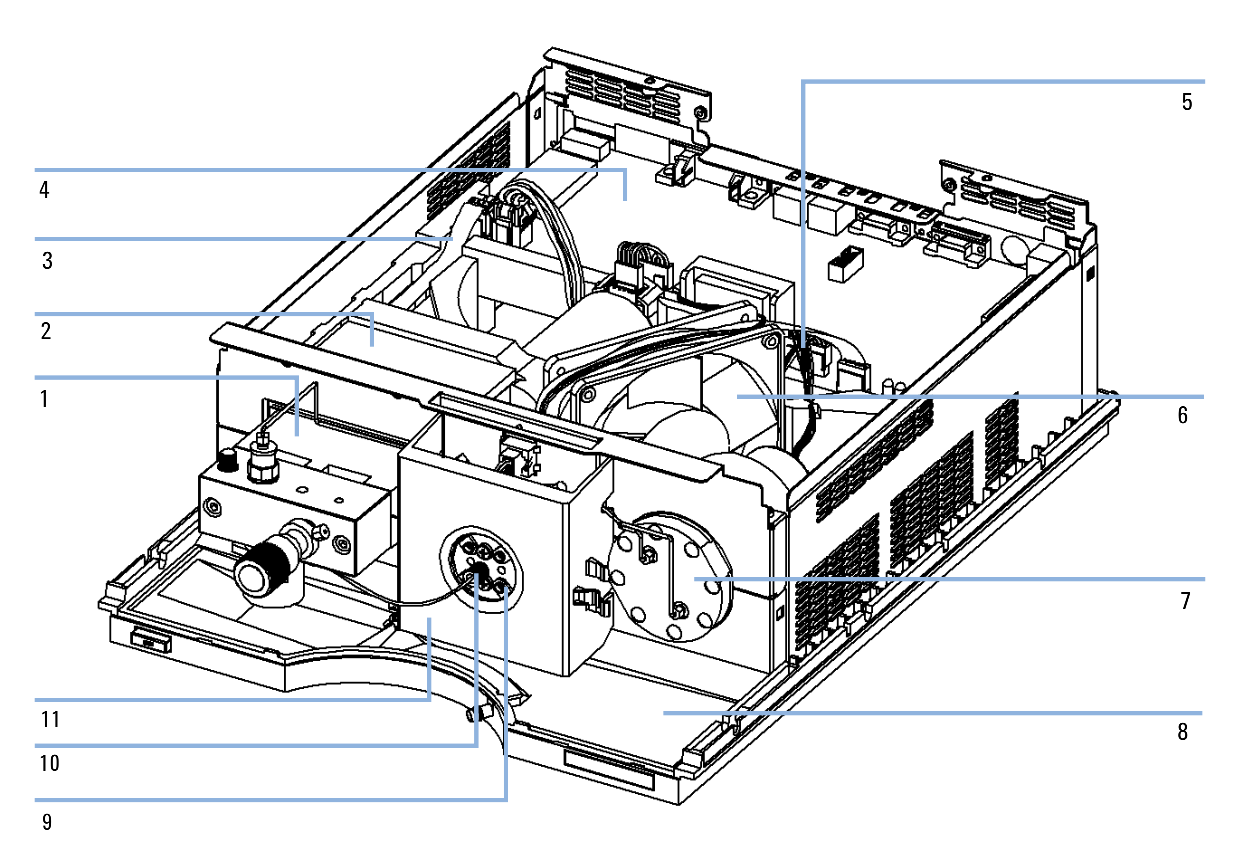


Figura 24 Descripción de los dispositivos principales (vista frontal)

Tabla 12 Piezas de reparación: Carcasa de la bomba y dispositivos principales (Vista frontal)

Elemento	Descripción	Referencia
1	Cabeza de la bomba, consulte "Dispositivo de la cabeza de la bomba" en la página 112	**G1311-60004**
2	Dispositivo del motor de la bomba Dispositivo de recambio — Motor de la bomba	**G1311-60001** **G1311-69001**
3	Dispositivo del cable — AIV a placa principal	**G1311-61601**
4	Placa principal de la bomba de baja presión (LPM) Dispositivo de recambio — Tarjeta LPM	**G1311-66520** **G1311-69520**
5	Cable a MCGV	**G1311-81600**
6	Dispositivo del ventilador	**3160-1016**
7	Unidad de amortiguación	**79835-60005**
8	Recogedor de goteo — Bomba	**5042-8590**
9	Dispositivo multigradiente (MCGV) Dispositivo de recambio — MCGV	**G1311-67701** **G1311-69701**
10	Tornillo, M4, 0 mm lg — MCGV	**0515-0906**
--	Soporte de goma — MCGV	**1520-0401**
11	Cubierta de la MCGV	**G1311-44101**

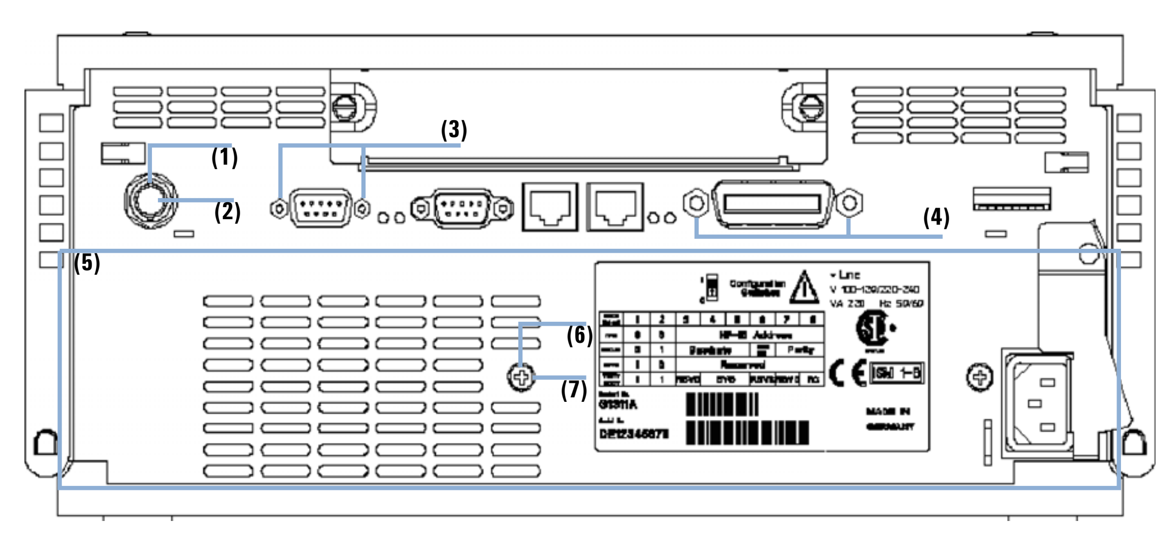


Figura 25 Descripción de los dispositivos principales (vista posterior)

Tabla 13 Piezas de recambio: Carcasa de la bomba y dispositivos principales (Vista posterior)

Elemento	Descripción	Referencia
1	Tuerca M14 — salida analógica	**2940-0256**
2	Arandela — salida analógica	**2190-0699**
3	Separador — conector remoto	**1251-7788**
4	Separador — conector GPIB	**0380-0643**
5	Fuente de alimentación (detrás del panel posterior)	**0950-2528**
6	Tornillo, M4, 7 mm lg — fuente de alimentación	**0515-0910**
7	Arandela — fuente de alimentación	**2190-0409**

Dispositivo de la cabeza de la bomba

Tabla 14 Dispositivo de la cabeza de la bomba

Elemento	Descripción	Referencia
	Dispositivo completo, incluye los elementos marcados con *	**G1311-60004**
1*	Émbolo de zafiro	**5063-6586**
2*	Carcasa del émbolo (incluye muelle)	**G1311-60002**
3*	Arandela de soporte	**5001-3739**
4*	Sellos (paquete de 2) o Sello (paquete de 2), para aplicaciones de fase normal	**5063-6589** **0905-1420**
5*	Compartimento de la cámara de la bomba	**G1311-25200**
6	Cuerpo de la válvula de entrada activa	**G1312-60025**
	Cartucho de recambio para la válvula de entrada activa (400 bares)	**5062-8562**
7	Válvula de bola de salida	**G1311-60012**
8*	Tornillo de bloqueo	**5042-1303**
9	Dispositivo de la válvula de purga	**G1311-60009**
10	Tornillo M5, 60 mm lg	**0515-2118**

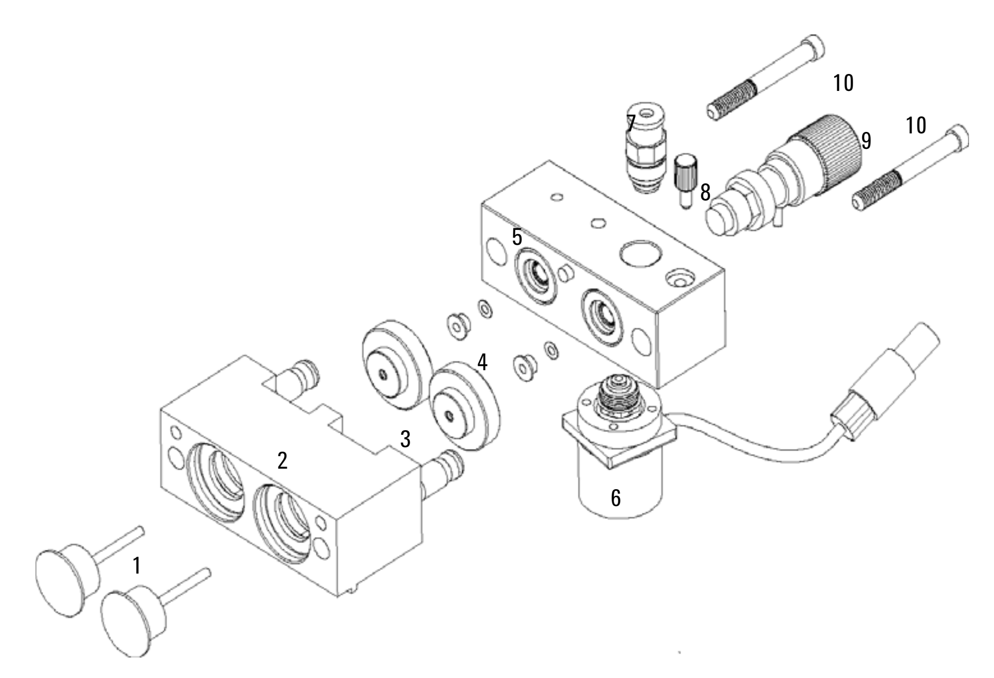


Figura 26 Dispositivo de la cabeza de la bomba

Dispositivo de cabeza de la bomba con opción de lavado de sellos

Tabla 15 Dispositivo de cabeza de la bomba con opción de lavado de sellos

Elemento	Descripción	Referencia
	Dispositivo completo, incluye las piezas marcadas con *	**G1311-60005**
1*	Émbolo de zafiro	**5063-6586**
2*	Carcasa del émbolo (incluyendo muelle)	**G1311-60002**
3*	Arandela de soporte, lavado de sellos	**5062-2465**
4*	Sello secundario	**0905-1175**
5*	Tubo de lavado (1 m)	**0890-1764**
6*	Junta, tubo de lavado (paquete de 6)	**5062-2484**
7*	Protector del sello	**5001-3743**
8*	Sellos (paquete de 2) o Sello (paquete de 2), para aplicaciones de fase normal	**5063-6589** **0905-1420**
9*	Compartimento de la cámara de la bomba	**G1311-25200**
10	Cuerpo de la válvula de entrada activa	**G1312-60025**
	Cartucho de recambio para la válvula de entrada activa (400 bares)	**5062-8562**
11	Válvula de bola de salida (completa con cartuchos)	**G1311-60012**
12*	Tornillo de bloqueo	**5042-1303**
13	Válvula de purga	**G1311-60009**
14*	Tornillo M5, 60 mm lg	**0515-2118**
15*	Dispositivo de lavado de sellos de la bomba	**5065-9953**
	Kit de actualización del lavado de sellos (consulte “Kit de lavado de sellos opcional G1311-68711” en la página 120)	**01018-68722**

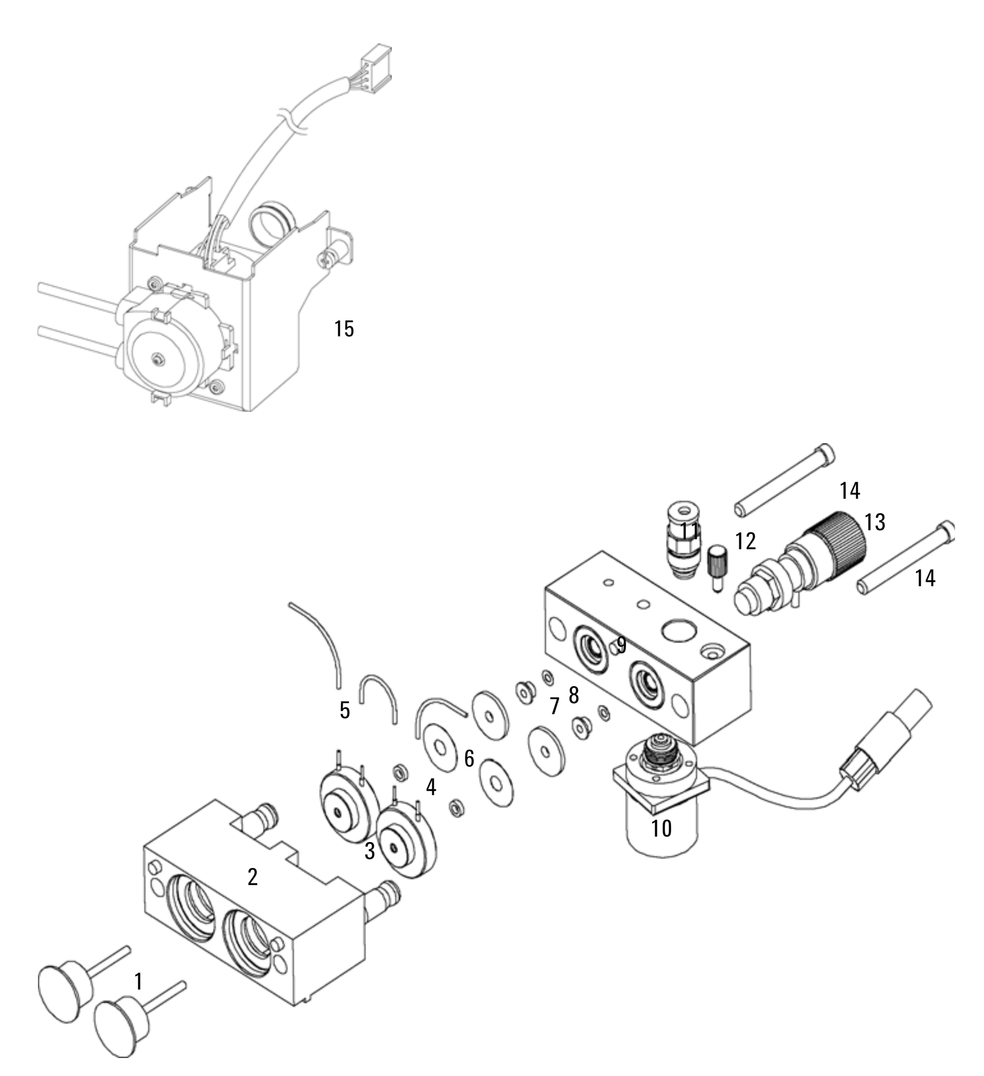


Figura 27 Cabeza de la bomba con opción de lavado de sellos

Dispositivo de la válvula de bola de salida

Tabla 16 Dispositivo de la válvula de bola de salida

Elemento	Descripción	Referencia
	Válvula de bola de salida — dispositivo completo	**G1311-60012**
1	Tapón del conector	**5042-1345**
2	Tornillo de la carcasa de la válvula de salida	**01018-22410**
3	Sello de oro, salida	**5001-3707**
4	Tapón (paquete de 4)	**5062-2485**

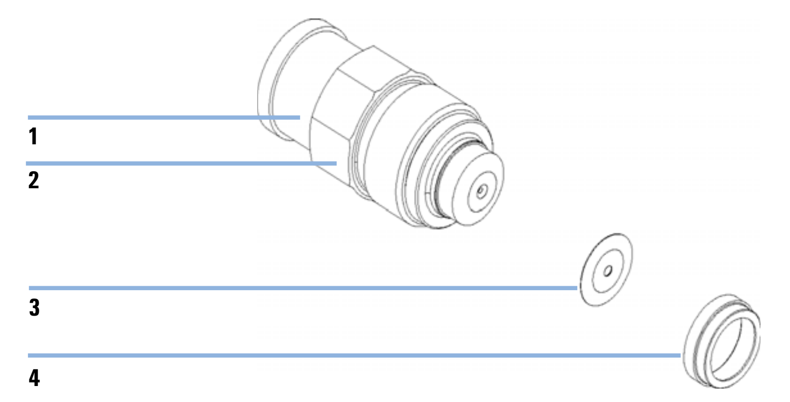


Figura 28 Dispositivo de la válvula de bola de salida

Dispositivo de la válvula de purga

Tabla 17 Dispositivo de la válvula de purga

Elemento	Descripción	Referencia
	Válvula de purga — dispositivo completo	**G1311-60009**
1	Cuerpo de la válvula	Sin referencia
2	Frita PTFE (paquete de 5)	**01018-22707**
3	Sello de oro	**5001-3707**
4	Tapón (paquete de 4)	**5062-2485**

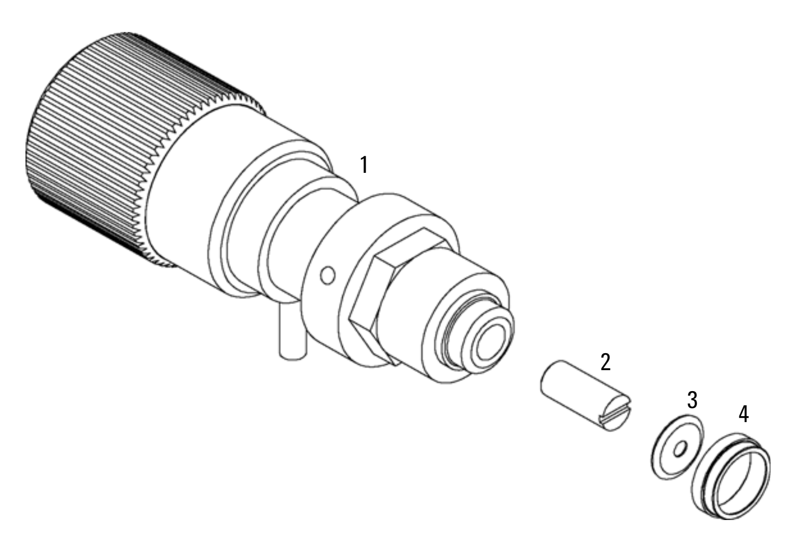


Figura 29 Dispositivo de la válvula de purga

Dispositivo de la válvula de entrada activa

Tabla 18 Dispositivo de la válvula de entrada activa

Elemento	Descripción	Referencia
1	Cuerpo de la válvula de entrada activa (sin cartucho)	**G1312-60025**
2	Cartucho de la válvula (400 bares)	**5062-8562**

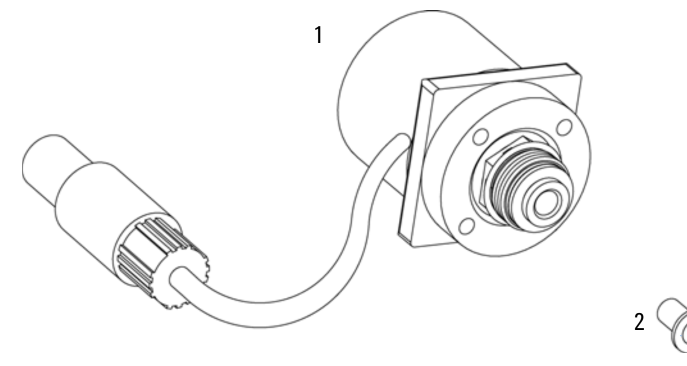


Figura 30 Dispositivo de la válvula de entrada activa

Kit de accesorios G1311-68705

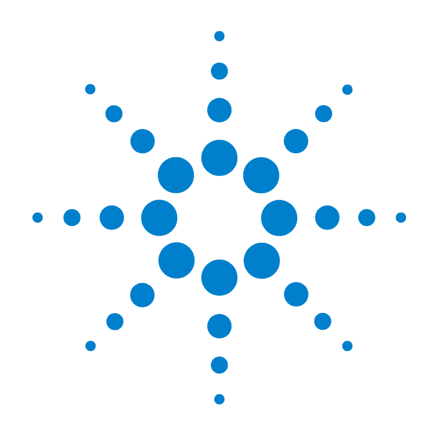
Tabla 19 Herramientas y accesorios

Descripción	Referencia
Llave inglesa de 14 mm	**8710-1924**
Herramienta de inserción de sellos	**01018-23702**
Frita PTFE (paquete de 5)	**01018-22707**
Tubo de residuos ondulado (1,2 m)	Sin referencia
Tubo de residuos ondulado, 5 m (código de pedido)	**5062-2463**
Regulador de velocidad (cantidad de pedido, paquete de 3)	**5062-2486**
Llave hexagonal de 4 mm	**8710-2392**
Llaves de 1/4 y 5/16 pulgadas	**8710-0510**
Capilar, bomba a inyector, 900 mm de longitud, 0,17 mm de d.i.	**G1329-87300**

Kit de lavado de sellos opcional G1311-68711

Tabla 20 Kit de lavado activo de sellos opcional para módulo

Descripción	Referencia
Dispositivo de lavado de sellos de la bomba (incluye recipiente y motor de la bomba)	**5065-9953**
Recipiente de la bomba (silicona)	**5042-8507**
Arandela de soporte, lavado de sellos (2 EA)	**5062-2465**
Sello secundario (preinstalado en las arandelas de soporte)	**0905-1175**
Junta, lavado de sellos (2 EA) (para pedidos posteriores, paquetes de 6)	**5062-2484**
Protector de sellos (2 EA)	**5001-3743**
Tubo de goma de silicona 1 mm de d.i. (3 m)	**0890-1764**
Sello (paquete de 2)	**5063-6589**
Herramienta de inserción de sellos	**01018-2370**



9
Identificación de cables

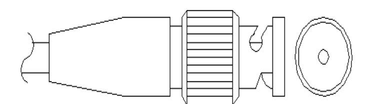
Visión general de los cables

NOTA No utilice nunca cables que no sean los suministrados por Agilent Technologies, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Referencia Agilent	Descripción	Referencia
Cables analógicos	Integradores 3390/2/3	**01040-60101**
	Integradores 3394/6	**35900-60750**
	Agilent **35900A** Convertidor A/D	**35900-60750**
	Propósito general (planos)	**01046-60105**
Cables remotos	Integrador 3390	**01046-60203**
	Integradores 3392/3	**01046-60206**
	Integrador 3394	**01046-60210**
	Integrador Agilent 3396A (Serie I)	**03394-60600**
	Integrador 3396 Serie II / 3395A, consulte información detallada en la sección “Cables remotos” en la página 127	
	Integrador 3396 Serie III / 3395B	**03396-61010**
	Módulos HP 1050 / FLD HP 1046A	**5061-3378**
	FLD HP 1046A	**5061-3378**
	Agilent **35900A** Convertidor A/D	**5061-3378**
	Detector de diodos HP 1040	**01046-60202**
	Cromatógrafos de líquidos HP 1090	**01046-60202**
	Módulo de distribución de señal	**01046-60202**

Referencia Agilent	Descripción	Referencia
Cables BCD	Integrador 3396	**03396-60560**
	Propósito general (plano)	**G1351-81600**
Auxiliar	Desgasificador de vacío Agilent Serie 1100	**G1322-81600**
Cables CAN	Módulo a módulo Agilent 1100/1200, 0,5 m de longitud Módulo a módulo Agilent 1100/1200, 1m de longitud	**5181-1516** **5181-1519**
Contactos externos	Tarjeta de interfase Agilent Serie 1100/1200 a los cables de uso general	**G1103-61611**
cable GPIB	Módulo para ChemStation Agilent 1100/1200, 1 m Módulo para ChemStation Agilent 1100/1200, 2 m	**10.833A** **10.833B**
Cable RS-232	Módulo Agilent 1100/1200 para ordenador Este kit contiene un cable supresor de módem (impresora) con conector hembra de 9 pines a hembra de 9 pines y un adaptador.	**34398A**
Cable de LAN	Cable LAN cruzado de par trenzado, (protegido, 3m de largo) (para conexión de punto a punto)	**5023-0203**
	Cable LAN cruzado de par trenzado, (protegido, 7m de largo) (para conexión de punto a punto)	**5023-0202**

Cables analógicos



Un extremo de estos cables dispone de un conector BNC para su conexión a los módulos Agilent Series 1100 y 1200. El otro extremo depende del instrumento al que se va a conectar.

Agilent 1100/1200 a integradores 3390/2/3

Conector 01040-60101	Patilla 3390/2/3	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1	Blindaje	Tierra
	2		No conectado
	3	Center (Centro)	Señal +
	4		Conectado al pin 6
	5	Blindaje	Analógico -
	6		Conectado al pin 4
	7		Tecla
	8		No conectado

Agilent 1100/1200 a integradores 3394/6

Conector 35900-60750	Patilla 3394/6	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1		No conectado
	2	Blindaje	Analógico -
	3	Center (Centro)	Analógico +

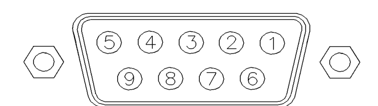
Agilent 1100/1200 a conector BNC

Conector 8120-1840	Patilla BNC	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	Blindaje	Blindaje	Analógico -
	Center (Centro)	Center (Centro)	Analógico +

Agilent 1100/1200 a uso general

Conector 01046-60105	Patilla 3394/6	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal
	1		No conectado
	2	Negro	Analógico -
	3	Rojo	Analógico +

Cables remotos



Un extremo de estos cables dispone de un conector remoto de Agilent Technologies APG (Analytical Products Group), para conectarlo a los módulos de Agilent de las Series 1100 y 1200. El otro extremo depende del instrumento al que se va a conectar.

Agilent 1100/1200 a integradores 3390

Conector 01046-60203	Patilla 3390	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	2	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	7	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	NC	7 - Rojo	Preparado	Alta
	NC	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a integradores 3392/3

Conector 01046-60206	Patilla 3392/3	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	3	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	11	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	9	7 - Rojo	Preparado	Alta
	1	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a integradores 3394

Conector 01046-60210	Patilla 3394	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	5,14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	6	8 - Verde	Parar	Baja
	1	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

NOTA

START y STOP se conectan a través de diodos a la patilla 3 del conector del 3394.

Agilent 1100/1200 a integradores 3396A

Conector 03394-60600	Patilla 3394	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	5,14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	1	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

Agilent 1100/1200 a integradores 3396 Serie II / 3395A

Utilice el cable **referencia: 03394-60600** y corte la patilla n.º 5 del lateral del integrador. De lo contrario, el integrador imprime Iniciar; no preparado.

Agilent 1100/1200 a integradores 3396 Serie III / 3395B

Conector 03396-61010	Patilla 33XX	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	9	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3	3 - Gris	Iniciar	Baja
	NC	4 - Azul	Apagado	Baja
	NC	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	14	7 - Rojo	Preparado	Alta
	4	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja
	13, 15		No conectado	

Agilent 1100/1200 a HP 1050, HP 1046A o convertidores A/D Agilent 35900

Conector 5061-3378	Patilla HP 1050/....	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	1 - Blanco	1 - Blanco	Tierra digital	
	2 - Marrón	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	3 - Gris	3 - Gris	Iniciar	Baja
	4 - Azul	4 - Azul	Apagado	Baja
	5 - Rosa	5 - Rosa	No conectado	
	6 - Amarillo	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	7 - Rojo	7 - Rojo	Preparado	Alta
	8 - Verde	8 - Verde	Parar	Baja
	9 - Negro	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

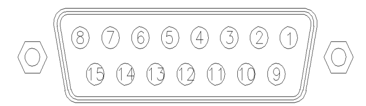
Agilent 1100/1200 a LC HP 1090 o módulo de distribución de la señal

Conector 01046-60202	Patilla HP 1090	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
	1	1 - Blanco	Tierra digital	
	NC	2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
	4	3 - Gris	Iniciar	Baja
	7	4 - Azul	Apagado	Baja
	8	5 - Rosa	No conectado	
	NC	6 - Amarillo	Encendido	Alta
	3	7 - Rojo	Preparado	Alta
	6	8 - Verde	Parar	Baja
	NC	9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Agilent 1100/1200 a uso general

Conector 01046-60201	Patilla universal	Patilla Agilent 1100/1200	Nombre señal	Activo-TTL
		1 - Blanco	Tierra digital	
		2 - Marrón	Preparar análisis	Baja
		3 - Gris	Iniciar	Baja
		4 - Azul	Apagado	Baja
		5 - Rosa	No conectado	
		6 - Amarillo	Encendido	Alta
		7 - Rojo	Preparado	Alta
		8 - Verde	Parar	Baja
		9 - Negro	Petición de inicio	Baja

Cables BCD



Un extremo de estos cables dispone de un conector BCD de 15 patillas para conectarlo a los módulos de Agilent Serie 1200. La salida BCD para el muestreador con placa de pocillos no funciona con los integradores 3392/3/6.

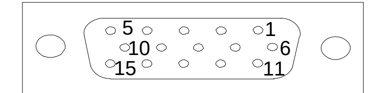
Agilent 1200 a uso general

Conector G1351-81600	Color del hilo	Pin Agilent 1200	Nombre señal	Dígito BCD
	Verde	1	BCD 5	20
	Violeta	2	BCD 7	80
	Azul	3	BCD 6	40
	Amarillo	4	BCD 4	10
	Negro	5	BCD 0	1
	Naranja	6	BCD 3	8
	Rojo	7	BCD 2	4
	Marrón	8	BCD 1	2
	Gris	9	Tierra digital	Gris
	Gris/rosa	10	BCD 11	800
	Rojo/azul	11	BCD 10	400
	Blanco/verde	12	BCD 9	200
	Marrón/verde	13	BCD 8	100
	No conectada	14		
	No conectada	15	+ 5 V	Baja

Agilent 1200 a integradores 3396

Conector 03396-60560	Patilla 3392/3	Pin Agilent 1200	Nombre señal	Dígito BCD
	1	1	BCD 5	20
	2	2	BCD 7	80
	3	3	BCD 6	40
	4	4	BCD 4	10
	5	5	BCD0	1
	6	6	BCD 3	8
	7	7	BCD 2	4
	8	8	BCD 1	2
	9	9	Tierra digital	
	NC	15	+ 5 V	Baja

Cable de contacto externo

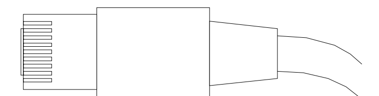


Un extremo de este cable tiene un conector de 15 patillas para conectar a la tarjeta interfase de los módulos Agilent Serie 1200. El otro extremo es de uso general.

Tarjeta de interfase Agilent Serie 1200 a cables de uso general

Conector G1103-61611	Color	Pin Agilent 1200	Nombre señal
	Blanco	1	EXT 1
	Marrón	2	EXT 1
	Verde	3	EXT 2
	Amarillo	4	EXT 2
	Gris	5	EXT 3
	Rosa	6	EXT 3
	Azul	7	EXT 4
	Rojo	8	EXT 4
	Negro	9	No conectado
	Violeta	10	No conectado
	Gris/rosa	11	No conectado
	Rojo/azul	12	No conectado
	Blanco/verde	13	No conectado
	Marrón/verde	14	No conectado
	Blanco/amarillo	15	No conectado

Cables CAN/LAN



Ambos extremos de este cable disponen de una clavija modular que se conecta a los conectores CAN o LAN del módulo Agilent Serie 1200.

Cables CAN

Módulo a módulo Agilent 1200, 0,5 m	**5181-1516**
Módulo a módulo Agilent 1200, 1 m	**5181-1519**
Módulo a módulo de control Agilent 1200	**G1323-81600**

Cables LAN

Descripción	Referencia
Cable de red cruzado (protegido, 3 m de largo), (para conexión de punto a punto)	**5023-0203**
Cable de red de par trenzado, (protegido, 7 m de largo) (para conexiones hub)	**5023-0202**

Cable auxiliar



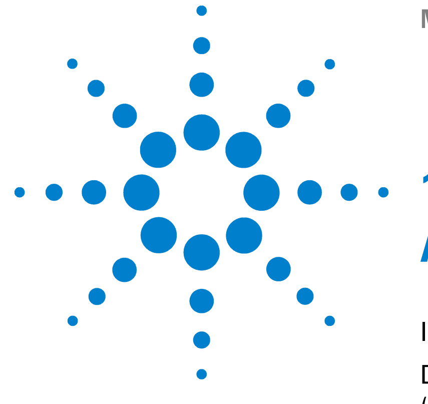
Un extremo de este cable tiene una clavija modular para conectar al desgasificador de vacío Agilent 1100. El otro extremo es de uso general.

Desgasificador Agilent Serie 1100 a uso general

Conector G1322-81600	Color	Pin Agilent 1100	Nombre señal
	Blanco	1	Tierra
	Marrón	2	Señal de presión
	Verde	3	
	Amarillo	4	
	Gris	5	Vcc entrada
	Rosa	6	Salida

Cables RS-232

Descripción	Referencia
Cable RS-232, instrumento al PC, 9 patillas hembra a 9 patillas hembra. Este cable tiene una distribución de patillas especial y no puede utilizarse para conectar impresoras y plotters.	**24542U** **G1530-60600**
Kit de cable RS-232, 9 patillas hembra a 9 patillas hembra y un adaptador de 9 patillas (macho) y 25 patillas (hembra). Ideal para instrumento a PC.	**34.398A**
Cable de impresora serie y paralelo, hembra de 9 patillas SUB-D vs. conector Centronics en el otro extremo (NO PARA ACTUALIZACIÓN DE FW).	**5181-1529**
Este kit contiene un cable supresor de módem (impresora) de 9 patillas hembra a 9 patillas hembra y un adaptador. Usar el cable y el adaptador para conectar instrumentos de Agilent Technologies con conectores RS-232 macho de 9 patillas a la mayoría de los PC o impresoras.	**34.398A**



10
Apéndice



Información de seguridad

Las siguientes precauciones generales deben aplicarse durante el funcionamiento, mantenimiento o reparación de este instrumento. Si no se cumplen estas normas o los avisos específicos que aparecen en diversas partes de este manual, se invalidan los estándares de seguridad de diseño, fabricación y utilización de este instrumento. Agilent Technologies no se responsabiliza del incumplimiento de estos requisitos por parte del usuario.

ADVERTENCIA

Asegurarse de que el equipo se utiliza correctamente.

La protección proporcionada por este equipo puede verse perjudicada.

→ El operario de este instrumento tiene que utilizar el equipo tal y como se describe en este manual.

General

Éste es un instrumento de seguridad de Primera Clase (dotado de un terminal de toma de tierra) y ha sido fabricado y comprobado de acuerdo con las normas internacionales de seguridad.

Operación

Antes de conectar el instrumento a la red, siga atentamente las instrucciones de la sección de instalación. Además debe tener en cuenta lo siguiente.

No retire las cubiertas del instrumento mientras esté funcionando. Antes de conectar el instrumento, todos los cables de tierra, alargadores, transformadores y aparatos conectados al mismo, deben conectarse a tierra mediante un enchufe adecuado. Si se interrumpe la conexión a tierra, pueden producirse daños personales serios. Siempre que se sospeche que la conexión a tierra se ha interrumpido, debe dejarse el aparato inoperativo y evitar cualquier manipulación.

Compruebe que se utilizan los fusibles de recambio adecuados y del tipo especificado. Deben evitarse la utilización de fusibles reparados y los cortocircuitos en los portafusibles.

Algunos de los ajustes descritos en este manual deben hacerse con el instrumento conectado a la red y con alguna de las cubiertas de protección abierta. El alto voltaje existente en algunos puntos puede producir daños personales si llegan a tocarse estos puntos.

Siempre que sea posible, debe evitarse cualquier ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto y conectado a la red. Si no lo es, debe realizarlo personal especializado consciente del riesgo existente. No intentar llevar a cabo este tipo de trabajo si no está presente otra persona capaz de proporcionarle primeros auxilios, en caso necesario. No cambiar ningún componente con el cable de red conectado.

No ponga en marcha el instrumento en presencia de gases o vapores inflamables. El encendido de cualquier instrumento eléctrico en estas circunstancias, constituye un atentado a la seguridad.

No instale componentes que no correspondan al instrumento, ni realice modificaciones no autorizadas.

Los condensadores que contiene el aparato pueden mantener su carga aunque el equipo haya sido desconectado de la red. El instrumento posee voltajes peligrosos, capaces de producir daños personales. Extreme las precauciones cuando proceda al ajuste, comprobación o manejo de este equipo.

Cuando se trabaje con disolventes, seguir los procedimientos de seguridad apropiados (guantes de seguridad, gafas y ropa adecuada) descritos en las especificaciones sobre el tratamiento de material y seguridad que suministra el proveedor de disolventes, especialmente cuando se utilicen productos tóxicos o peligrosos.

Símbolos de seguridad

Tabla 21 Símbolos de seguridad

Símbolo	Descripción
	El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario debería consultar el manual de instrucciones como protección contra el riesgo de dañar al operario y para proteger el aparato de daños.
	Indica voltajes peligrosos.
	Indica un terminal conductor protegido.
	Pueden producirse daños oculares al mirar directamente la luz producida por la lámpara de xenón, que utiliza este equipo.
	El aparato se marca con este símbolo cuando el usuario está expuesto a superficies calientes que no deberá tocar cuando estén a gran temperatura.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA

advierte de situaciones que podrían causar daños personales o la muerte.

→ No continúe después de un aviso, hasta que no lo haya entendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN

advierte de situaciones que podrían causar una pérdida de datos o dañar el equipo.

→ No continúe después de un mensaje de este tipo hasta que no lo haya comprendido perfectamente y se cumplan las condiciones indicadas.

Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/EC)

Resumen

La directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (2002/96/EC), adoptada por la Comisión Europea el 13 de febrero de 2003 regula la responsabilidad del productor sobre los aparatos eléctricos y electrónicos desde el 13 de agosto de 2005.



NOTA

Este producto cumple los requisitos de marcado establecidos por la Directiva RAEE (2002/96/EC). La etiqueta indica que no debe desechar el producto eléctrico o electrónico junto con los residuos domésticos.

Categoría de producto: según la clasificación de los tipos de equipos del Anexo I de la Directiva RAEE, este producto está clasificado como un "Instrumento de monitorización y control".

No se deshaga de él junto con los residuos domésticos

Para devolver productos que no desee, póngase en contacto con su distribuidor oficial Agilent o consulte www.agilent.com si desea más información.

Información de baterías de litio

ADVERTENCIA

Las baterías de litio no se deben eliminar con la basura doméstica. No se permite el transporte de baterías de litio descargadas a través de transportistas regulados por IATA/ICAO, ADR, RID e IMDG.

Peligro de explosión si la batería está colocada de forma incorrecta.

→ Para deshacerse de las baterías o accesorios de litio, consulte las normativas legales del lugar donde están instaladas.

→ Sustituya las baterías por otras iguales o de tipo equivalente, recomendadas por el fabricante del equipo.

Interferencia de radio

Los cables proporcionados por Agilent Technologies se apantallan para proporcionar una protección optimizada contra interferencias de radio. Todos los cables cumplen las normas de seguridad o de compatibilidad electromagnética.

Prueba y medida

Si los equipos de prueba y medida operan mediante cables no apantallados o se utilizan para medidas en configuraciones abiertas, el usuario debe asegurarse de que bajo las condiciones operativas, los límites de interferencia de radio están dentro de los márgenes permitidos.

Emisión de sonido

Declaración del fabricante

Esta información se incluye para cumplir con los requisitos de la German Sound Emission Directive del 18 de enero de 1991.

El nivel de presión acústica de este producto (en el puesto del operario) es inferior a 70 dB.

- Nivel de presión acústica < 70 dB (A)
- En la posición del operador
- Operación normal
- De acuerdo con la norma ISO 7779:1988/EN 27779/1991 (Prueba tipo)

Agilent Technologies en Internet

Para conocer las novedades más recientes sobre nuestros productos y servicios, visite nuestra Web en la dirección de Internet:

http://www.agilent.com

Seleccione Productos/Análisis químico

También puede transferir el firmware más reciente de los módulos Agilent Serie 1200.

Índice

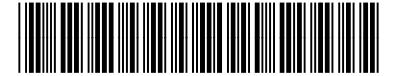
www.agilent.com

En este manual

Este manual contiene información para el usuario sobre la Bomba cuaternaria Agilent Serie 1200. El manual describe lo siguiente:

- introducción
- requisitos y especificaciones de instalación,
- instalación de la bomba,
- uso de la bomba cuaternaria,
- optimización del funcionamiento,
- funciones de diagnóstico y de test,
- mantenimiento,
- piezas y materiales de mantenimiento,
- identificación de cables,
- apéndice.

Printed in Germany
11/08



G1311-95011

